1908. № 6.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

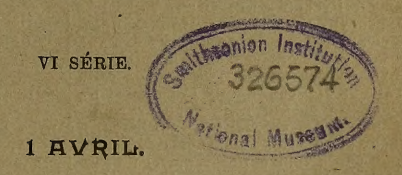
1 АПРѢЛЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.



1 AVRIL.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 27 ФЕВРАЛЯ 1908 г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія о послѣдовавшей 24 февраля с. г., въ Мюнхенѣ, кончинѣ Александра Ивановича Чупрова, состоявшаго членомъ-корреспондентомъ Академіи, по разряду историко-политическихъ наукъ, съ 1887 года.

Вслѣдъ затѣмъ академикъ И. И. Янжулъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ „Извѣстіяхъ" Академіи. Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ, и положено послать телеграмму съ выраженіемъ соболѣзнованія сыну покойнаго и предложить, въ засѣданіи Общаго Собранія 1 марта с. г., подписной листъ на вѣнокъ покойному.

Священникъ Димитрій Рождественскій, при письмѣ отъ 2 февраля с. г. изъ села Токмакъ, прислалъ въ Академію фотографическій снимокъ съ камня, найденнаго на открытомъ имъ въ прошломъ году несторіанскомъ кладбищѣ на южномъ берегу Иссыкъ-Кульскаго озера, и о полученіи просилъ его увѣдомить.

Положено передать фотографію на разсмотрѣніе академика П. К. Коковцова и увѣдомить о полученіи ея священника Рождественскаго.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Ученый Корреспондентъ въ Римѣ Е. Ф. Шмурло обратился въ Постоянную Историческую Коммиссію съ письмомъ, отъ 16/29 февраля с. г. № 77, слѣдующаго содержанія:

„На этихъ дняхъ Императорскій Россійскій Посолъ въ Римѣ обратился ко мнѣ съ письмомъ слѣдующаго содержанія: „Милостивый Государь Евгеній Францевичъ. Въ распоряженіи Императорскаго Посольства въ Римѣ съ давнихъ поръ находилось собраніе русскихъ и иностранныхъ книгъ, въ свое время предназначенныхъ для русскихъ художниковъ, которые въ половинѣ минувшаго столѣтія отправлялись на казенный счетъ въ Римъ для окончанія своего художественнаго образованія. Книги эти по содержанію своему преимущественно относятся къ русской исторіи и русской литературѣ конца 18-го и начала 19-го вѣка и нынѣ утратили свое значеніе, такъ что давно уже ими никто не пользуется. Въ виду того, что среди этихъ книгъ имѣется не мало цѣнныхъ, какъ по своей библіографической рѣдкости, такъ и по своему научному содержанію, я полагалъ бы наиболѣе цѣлесообразнымъ передать ихъ въ полную собственность Императорской Академіи Наукъ, для присоединенія ихъ къ имѣющейся въ Римѣ библіотекѣ Ученаго Корреспондента Академіи, а потому прошу Васъ, Милостивый Государь, по предварительномъ сношеніи съ Императорской Академіей Наукъ, увѣдомить меня, согласна ли Академія принять таковое предложеніе".

„Съ книжнымъ собраніемъ, о которомъ говоритъ Императорскій Посолъ, я имѣлъ возможность ознакомиться непосредственно и думаю, что оно, по своему содержанію, дѣйствительно заслуживаетъ вниманія, будучи особенно богато старыми русскими изданіями второй половины 18-го и первой трети или, можетъ быть, точнѣе, первыхъ 40 лѣтъ 19-го столѣтія. Русская исторія и русская литература (послѣдняя, главнымъ образомъ, въ произведеніяхъ беллетристовъ, въ прозѣ и въ стихахъ, времени императора Александра I и первой половины царствованія императора Николая I) представлены особенно обильно; но есть также и книги по богословію, по исторіи церкви, по географіи, отчасти по языку, медицинѣ, естествознанію. Особенно цѣннымъ явился бы отдѣлъ по русской исторіи, гдѣ масса интересныхъ и рѣдкихъ изданій, каковы, напримѣръ: „Древняя Россійская Вавліоѳика" Исторія Россіи Щербатова; „Дѣянія" Голикова; географическіе труды Лепехина, Палласа и другихъ академиковъ 18-го столѣтія; Словарь Академическій; Исторія о невинномъ заточеніи Матвѣева; Журналъ Петра Великаго; Проповѣди Ѳеофана Прокоповича „Рукопись Жолкѣвскаго"; большая серія русскихъ лѣтописей, изданныхъ въ 18-мъ столѣтіи Академіей Наукъ и частными лицами; Путешествіе барона Мейербера; сочиненія историко-географическаго характера временъ Екатерины II; нѣкоторыя описанія церквей и епархій въ изданіяхъ того же времени; „Памятники Дипломатическихъ Сношеній" и проч. Большинство или, по крайней мѣрѣ, весьма значительная часть этихъ книгъ давно уже стала библіографическою рѣдкостью, и для такого собранія, какова библіотека Ученаго Корреспондента, книги эти явились бы настоящею находкою и завиднымъ пріобрѣтеніемъ.

„Правда, среди книгъ, которыя предлагаетъ Посолъ, не все прямо

отвѣчаетъ тѣмъ цѣлямъ, которыя обслуживаетъ корреспондентская библіотека; но отъ наименѣе пригоднаго (переводные романы, сочиненія по медицинѣ, естествознанію, иностранныя историческія и другія сочиненія въ старыхъ переводахъ и др.) можно и совсѣмъ отказаться, а можетъ быть, Императорская Академія Наукъ пожелала бы нѣкоторыя книги взять непосредственно себѣ для передачи въ библіотеки, имѣющіяся при академическихъ музеяхъ и лабораторіяхъ, тѣмъ болѣе что, насколько мнѣ извѣстно изъ личныхъ бесѣдъ, предлагая Академіи книги для библіотеки Ученаго Корреспондента, г. Муравьевъ отнюдь не ставитъ условіемъ, чтобы все гуртомъ перешло непремѣнно именно въ эту библіотеку.

„Кромѣ того, коллекція старыхъ русскихъ писателей, по значительному своему объему и сравнительной полнотѣ, сама по себѣ представляетъ достойное вниманія, какъ обильный матеріалъ по исторіи русской литературы, и, если еще можно сомнѣваться въ большой ея пригодности для нуждъ Ученаго Корреспондента, то въ рукахъ Академіи Наукъ она, несомнѣнно, нашла бы отличное примѣненіе. Во всякомъ случаѣ, упустить этотъ отдѣлъ едва ли было бы желательно; въ худшемъ случаѣ его можно оставить вмѣстѣ съ остальнымъ корреспондентскимъ собраніемъ до той поры, пока не найдется для него болѣе пригоднаго примѣненія.

„Кромѣ печатныхъ книгъ, есть еще съ десятокъ рукописей на хорватскомъ языкѣ, содержанія литературнаго; если бы онѣ оказались ни къ чему не пригодными, Академія всегда успѣетъ поступить съ ними, какъ онѣ того заслуживаютъ, а отказываясь сейчасъ, мы теряемъ, можетъ быть, очень цѣнное.

„Книгъ чисто-историческаго содержанія, т. е. наиболѣе важныхъ для корреспондентской библіотеки, наберется, вѣроятно, до 400 томовъ, а все собраніе, насколько можно судить, еще не имѣя въ рукахъ точнаго списка, до 700—800.

„На основаніи сказаннаго убѣдительно прошу Постоянную Историческую Коммиссію посодѣйствовать о принятіи дара Императорскаго Посла: случай изъ рѣдкихъ, а говорить о важности имѣть въ такомъ отдаленномъ углу, какъ Римъ, постоянно въ своемъ распоряженіи такія изданія, какъ вышеперечисленныя, полагаю, совершенно излишне“.

Положено уполномочить г. Шмурло сообщить послу, что Академія съ глубокою благодарностью принимаетъ все собраніе полностью.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, работу М. С. Андреева и А. А. Половцова, подъ заглавіемъ: „Матеріалы по Этнографіи иранскихъ племенъ Средней Азіи. I. Ишкашимъ и Ваханъ“. Къ статьѣ будутъ приложены нѣсколько снимковъ съ фотографій.

Положено напечатать эту работу въ „Сборникѣ Музея Антропологіи и Этнографіи“.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ настоящее время окончивъ изданіе сборника матеріаловъ и изслѣдованій о Болеславѣ-Юріи II, князѣ всей Малой Руси, предпринятое А. А. Куникомъ, я считалъ бы желательнымъ завершить другой трудъ, который также печатался подъ наблюденіемъ покойнаго академика: я разумѣю изданіе сочиненія пробста А. Гиппинга: „Нева и Ніэншанцъ“; первая часть его труда была первоначально издана на шведскомъ языкѣ, а вторая, представленная авторомъ въ рукописи на русскомъ языкѣ вмѣстѣ съ приложеніями на соисканіе одной изъ демидовскихъ наградъ, давно уже была удостоена поощрительной преміи. Въ то-же время Академія постановила выдать А. Гиппингу особую сумму для изданія на русскомъ языкѣ полнаго сочиненія и принадлежащихъ къ нему дополненій, картъ и плановъ. Типографія Академіи Наукъ сообщила мнѣ, что до сихъ поръ она отпечатала: I части — 18 лл.; II части — $15^1/_2$ лл., и III части — 19 лл. Въ I-мъ Отдѣленіи Библіотеки Академіи оказалась рукопись въ двухъ частяхъ, которую, при ближайшемъ разсмотрѣніи, легко признать за текстъ, подлежавшій напечатанію. Эта рукопись, исправленная, кажется, рукою А. А. Куника и снабженная примѣчаніями, даетъ полную возможность въ скоромъ времени закончить печатаніе текста, т. е. чч. I и II: недостающія въ I части примѣчанія имѣются въ I части рукописи, въ концѣ ея, на стр. 63—89; а текстъ II части тома, еще не напечатанный, находится во II части рукописи, на стр. 443—476. Слѣдовательно, допечатать текстъ I и II частей теперь не представитъ затрудненій. Третья часть вышеназваннаго труда (приложенія) также не закончена печатаніемъ. Даже напечатанный текстъ представляетъ дефектъ: въ немъ нѣтъ 17-го листа, не сохранившагося въ типографіи. Этотъ листъ содержалъ значительную часть приложенія № LVIII и все приложеніе № LIX, т. е. то извлеченіе изъ шведскаго права и стокгольмскаго городскаго статута, которое встрѣчается въ прибавленіяхъ къ собранію ніэнскихъ привилегій; въ немъ заключаются разныя предписанія касательно торговли и полиціи города Ніэншанца (А. Гиппингъ, Op. cit., II, 146). Если 17-го листа не окажется въ бумагахъ А. А. Куника, можно было бы попытаться возстановить утраченный текстъ, тѣмъ болѣе, что приложеніе LIX взято изъ архива Выборгскаго Магистрата. Текстъ III части обрывается на приложеніи LXVII; но его начало не что иное, какъ перепечатка извлеченія изъ ингерманландской капитуляціи 16 октября 1622 года; ея текстъ уже ранѣе напечатанъ въ „Archiv für die Geschichte Liv-Esth-und Curlands, herausgegeben von G. v. Bunge“, Bd. V, Dorpat (1847), 55. 324—327; значитъ, его легко допечатать.

„Въ I Отдѣленіи Библіотеки я, сверхъ того, нашелъ еще 2 карты, относящіяся къ тому же изданію и, вѣроятно, изготовленныя подъ наблюденіемъ А. А. Куника. Опись всѣхъ картъ прилагается; карты №№ 9, 10 и 11 на 2 листахъ (см. стр. 466—467).

„Въ настоящее время сочиненіе А. Гиппинга, конечно, устарѣло, въ

особенности послѣ появленія обстоятельнаго изслѣдованія К. Бонсдорфа о томъ же предметѣ (C. v. Bonsdorff, „Nyen och Nyenskans“ въ „Acta Societatis Scientiarum Fennicae“, tomus XVIII, Helsingforsiae, 1891, pp. 349—504); тѣмъ не менѣе оно содержитъ немало полезныхъ указаній и снабжено любопытными картами и планами, въ виду чего я и полагаю, что его можно было бы выпустить въ свѣтъ, но не для продажи, а для разсылки въ библіотеки и другія учрежденія и для раздачи нѣкоторымъ ученымъ; нѣсколько экземпляровъ можно было бы отдать на храненіе въ библіотеку А. А. Куника.

„На окончаніе вышеуказанныхъ работъ потребуется около 75 рублей“.

Одобрено, и положено списокъ картъ и плановъ напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій сообщилъ Отдѣленію, что въ I Отдѣленіи Библіотеки Академіи Наукъ хранятся копіи съ „Докладовъ и Приговоровъ Сената“, снятыя, по порученію Академіи, для изданія, которое выходило подъ редакціей покойнаго академика Н. Ѳ. Дубровина, и заявилъ, что въ настоящее время желательно было-бы означенныя копіи передать въ собственность Библіотеки, такъ какъ онѣ могутъ служить матеріаломъ для изученія „Докладовъ и Приговоровъ Сената“, подлинники которыхъ хранятся въ Московскомъ Архивѣ Министерства Юстиціи.

Положено исполнить, о чемъ увѣдомить I Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію № 7 (декабрь, 1907) „Извѣстій“ Русскаго Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи.

Положено передать эту брошюру въ Азіатскій Музей.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Историко-Филологическаго Отдѣленія 27 февраля 1908 года.

Опись географическихъ картъ и плановъ, приложенныхъ къ сочиненію А. Гиппинга: „Нева и Ніэнщанцъ“, вв. I — III.

1) Карта Кареліи, составленная, можетъ быть, по взятіи Понтомъ Делагарди Кексгольма въ 1580 году.

2) Denna Landt Karta öfver Nöteborgs Lähn är efter en stor gammal Karta, fom fans här på Contoret, bragt till detta format och rätta storleken af Landt-Cartor in Januario A° 1699. C. S. Stuart.

3) Nyen-Skants med Dessein, Anno 1644 den 15 Maij af Georgij Schwengell.

4) Original-Dessein öfver Skantsen Nyen af är 1671.

5) Geometrisch Delineation uthaff Nyen uthi Ingermanlandh, som det aff H^s $Exell^{tz}$ Rijkz-Marschen och Kongl. Krigs-Collegio aff dhe åthskiellige förrige Deseiner dheröfver författade, förendrat och aldrasidst Resolverat, sampt efter des Modell som Rijks-Feldtherren hafver uppå sin gårdh Ekebyhof låtit förferdiga är affatat, hvilket af H^s Kongl. Maj^t uthi Rijks-Admiralens Hög $Wälb^{ne}$ H^r Grefve Gustaf Otto Stenboks sampt Feldtmarschalkens $Högvälb^{ne}$ Herr Gustaf Baners sampt Gen: $Qvart^r$ Mes^{ns} Dahlbergs närvahro är vordet Confirmerat och underskrefvet. Stockholm den 29 Martii 1675. Carolus. Detta Original är Hans Kongl Maj^t uppå ofvanskref ne dato till Subscription underdånigst presenterat af E. F. Dahlberg.

6) $Plan^{ta}$ öfver Nyens Situation jempte Näfwa-Strömmens och Svartebäckens aftagne djupleker, fördelt i qvadrater, visandes i hvar section sine visse och åtskillige anmärkningar. Nyen den 29 Iuni 1698. J. Meijer.

7) Dessein öfver Nyen af Sigismundh Deiderm. (Årtalet obekandt); этотъ планъ, можетъ быть, составленъ до 1664 года.

8) Планъ укрѣпленій Ніэншанца, составленный въ 1698 году.

9) Geometrisk Delineation uthaf Newa-Strömmen ifrån Ladoga-Sjön och Nötheborgh intill Nyen-Skantz, men den öfriga delen intill Öster-Sjön är obiter och ungefehr tecknat. Octobr. 1681. E. F. P. Bgh (на 2-хъ листахъ).

10) Hydrografisk Karta öfver Newa-Strömmen allt ifrån Nyenska Redden i Salt-Sjön till Nöteborgs Redd i Ladoga-Sjön, med dess rätta Situation och djuplek, samt Grund och Banckar; observerad uti Maj och Juni Månader, A° 1701 af Carl Eldbergh (на 2-хъ листахъ).

11) Geographisk eller Trackt-Karta omkring Nötheborgh samt Neva Strömmens lopp utur Ladoga inuti Öster Sjön. Upprättad af Blasingh. (на 2-хъ листахъ).

12) Nie Stadt mit der Gegend auf 2 Stunden... Abraham Chronhiort Baron Konigliche Maÿtt: von Schweden $beobrist^r$, lieut von der Fortification. 1698. Diieser Plan habe von einen alten Schwedischen Riss mid seine Siduation und farben gantz accurad nach coupiret. St.-Petersbourg, Anno 1737 den 19 Januari C. J. Schwartz...

13) Nyenskantz Stad (1676).

А. Лаппо-Данилевскій.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

В. Б. Антоновичъ.

1834—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 12 марта 1908 года академикомъ **А. С. Лаппо-Данилевскимъ**).

Въ ряду ученыхъ изслѣдователей русскихъ древностей и исторіи В. Б. Антоновичъ давно уже занялъ одно изъ самыхъ почетныхъ мѣстъ. Связанный образованіемъ и долговременной профессорской дѣятельностью съ университетомъ св. Владиміра, онъ всю жизнь свою посвятилъ скромному и плодотворному служенію наукѣ, университету и той странѣ, въ которой онъ родился.

По призванію и обязанности, но всегда съ научной точки зрѣнія занимаясь исторіей юго-западной Руси, Антоновичъ обращался къ изученію и вещественныхъ древностей, и архивныхъ данныхъ, значительное число которыхъ онъ ввелъ въ ученый оборотъ частью въ видѣ изданій, выходившихъ подъ его редакціей, частью въ сочиненіяхъ, всегда богато документированныхъ. Та же объективность приводила его къ широкому пониманію своего предмета: не смотря на малый объемъ своихъ сочиненій Антоновичъ обыкновенно захватывалъ въ нихъ важнѣйшіе и обширнѣйшіе періоды исторіи юго-западнаго края и подвергалъ ихъ всестороннему разсмотрѣнію.

Въ лицѣ Антоновича, антропологъ соединялся съ археологомъ и этнографъ съ историкомъ. Научные пріемы изслѣдованія и знанія, пріобрѣтенныя Антоновичемъ во время пятилѣтняго его пребыванія на медицинскомъ факультетѣ, пригодились ему впослѣдствіи для цѣлаго ряда работъ по доисторической археологіи; онъ самъ производилъ раскопки, напримѣръ,

на Кавказѣ, въ области земель Кіевской и Древлянской, а также изслѣдовалъ пещеры по берегамъ Днѣстра и всегда съ интересомъ относился къ чужимъ находкамъ, дѣлаемымъ въ юго-западномъ краѣ. Точность наблюденій и осторожность въ заключеніяхъ, обиліе фактическихъ данныхъ и строгая обоснованность выводовъ,—таковы особенности, которыми археологическіе труды Антоновича выгодно отличаются отъ многихъ другихъ работъ въ той же области. Для составленія своихъ археологическихъ картъ Кіевской, а затѣмъ и Волынской губерній онъ пользовался, напримѣръ, и данными собственной коллекціи древностей, и собраніями другихъ лицъ, и разнообразнымъ архивнымъ матеріаломъ; онъ тщательно отмѣчалъ и стоянки палеолитической и неолитической эпохъ, и мѣста нахожденія каменныхъ отбивныхъ и полированныхъ орудій, и положеніе кургановъ и городищъ; онъ интересовался и предметами изъ кости и глины, бронзы и желѣза, и рисунками на камняхъ, и украшеніями желѣзнаго вѣка, и амфорами и греческими издѣліями, и судами и якорями, и каменными бабами, и другими древностями исторической эпохи, въ особенности монетными кладами. При изученіи кіевскихъ кургановъ Антоновичъ установилъ нѣсколько типовъ: на основаніи устройства гробницы и способа погребенія, а также нѣкоторыхъ второстепенныхъ признаковъ онъ различалъ курганы каменнаго вѣка (три типа) отъ скиѳскихъ (въ условномъ смыслѣ термина) и выдѣлилъ изъ нихъ славянскіе, что и составляетъ особенную его заслугу; славянскіе курганы онъ также разбилъ на двѣ группы, которыя соотвѣтственно назвалъ типами: «древлянскимъ» и «полянскимъ». Эти цѣнные результаты научной систематики, осуществленной на дѣлѣ, привели ея творца и къ болѣе детальному изученію «древлянскаго» типа. Свое изслѣдованіе о «древностяхъ юго-западнаго края» въ странѣ Древлянъ Антоновичъ началъ съ раскопокъ 313 кургановъ и точныхъ ихъ дневниковъ: онъ обслѣдовалъ курганы каждой мѣстности особо и каждой изъ нихъ далъ характеристику, а затѣмъ уже сдѣлалъ общія заключенія относительно того погребальнаго типа конца доисторическаго желѣзнаго вѣка, который онъ назвалъ «древлянскимъ», и далъ общее описаніе быта обитателей земли Древлянской. Къ сожалѣнію, Антоновичъ не успѣлъ осуществить такой же работы относительно кургановъ «полянскаго» типа.

Глубоко интересуясь разнообразными проявленіями стариннаго быта жителей юго-западнаго края, Антоновичъ изучалъ его не по однимъ предметамъ древности: въ теченіе многихъ лѣтъ онъ состоялъ главнымъ редакторомъ въ Кіевской Временной Коммиссіи для разбора древнихъ актовъ и принималъ самое дѣятельное участіе въ ихъ изданіи и разработкѣ. Та-

кимъ образомъ возникъ цѣлый рядъ изслѣдованій, посвященныхъ главнымъ образомъ исторіи общественныхъ классовъ въ юго-западномъ краѣ. Подобно нѣкоторымъ другимъ изслѣдователямъ того времени, занимавшимся исторіей малорусскихъ крестьянъ, Антоновичъ разсуждалъ о закрѣпощеніи крестьянъ въ великомъ княжествѣ Литовскомъ: оно было вызвано не только законодательнымъ путемъ, но и развитіемъ сословныхъ понятій въ обществѣ шляхетскомъ; этотъ процессъ «подготовилъ устраненіе важнѣйшаго различія» между литовскимъ и польскимъ общественнымъ строемъ; а устранить его было необходимо для проведенія уніи 1569 года. Неограниченное крѣпостное право, водворившееся такимъ образомъ въ великомъ княжествѣ Литовскомъ послѣ Люблинской уніи, не могло, однако, прочно утвердиться въ юго-западныхъ его областяхъ, пока встрѣчало здѣсь противовѣсъ въ козачествѣ; послѣднее было достаточно сильно для того, чтобы «составить серьезный протестъ» противъ введенія новаго порядка, въ которомъ оно само не находило себѣ мѣста. Полное же господство шляхты въ юго-западномъ краѣ начинается лишь съ начала XVIII-го вѣка, когда козачество совершенно исчезло въ правобережной Украйнѣ, и когда прочныя сношенія съ Россіей и вмѣстѣ съ тѣмъ переполненіе народонаселеніемъ лѣвобережной Украйны если не уничтожили вполнѣ, то ограничили до извѣстной степени возможность крестьянскихъ побѣговъ, а козацкая старшина уже успѣла обнаружить свои шляхетскія тенденціи. Такова общая схема, въ рамкахъ которой Антоновичъ представлялъ себѣ исторію общественныхъ классовъ въ юго-западномъ краѣ. Съ этой точки зрѣнія онъ изучалъ не только исторію козачества, но и исторію городовъ: она въ сущности отражала все тотъ же процессъ развитія сословной розни и усиленія высшихъ сословій. Постепенно превращаясь изъ центровъ вѣча, представителей земель и «общинной жизни» въ укрѣпленія и замки, соотвѣтствовавшія литовскому военно-феодальному строю, города вслѣдъ за тѣмъ получили значеніе торговыхъ общинъ, надѣленныхъ особыми правами; но онѣ не нашли въ Магдебургскомъ правѣ ни внутреннихъ прочныхъ основъ для своего развитія, ни внѣшней гарантіи своей самостоятельности и въ позднѣйшее время стали простыми «рынками для сельскихъ произведеній». Вмѣстѣ съ тѣмъ города были доведены до печальнаго положенія старостами и дворянами — частными владѣльцами, а также «соперничествомъ» евреевъ, довершившимъ ихъ упадокъ. Свои изслѣдованія по исторіи сословной розни въ юго-западномъ краѣ Антоновичъ дополнялъ еще статьями, въ которыхъ онъ изображалъ постепенное ограниченіе правъ православныхъ и мѣры, направленныя противъ православнаго духовенства вообще и противъ высшей церковной іерархіи въ особенности: подвергаясь преслѣ-

дованію со стороны правительства, духовенство все менѣе могло служить нравственной опорой и защитой для народа въ его «неравной борьбѣ противъ враговъ».

Разносторонпія познанія Антоновича въ области источниковъ малорусской исторіи позволили ему расширить кругъ своихъ наблюденій надъ явленіями подобнаго рода, распространивъ ихъ и на историческія пѣсни малорусскаго народа, изданныя и объясненныя имъ совмѣстно съ Драгомановымъ. Антоновичъ полагалъ, что два изданныхъ отдѣла этихъ пѣсенъ заключаютъ въ себѣ почти всѣ лучшіе образцы спеціальной малорусской формы народной поэзіи кобзарскихъ думъ и что онѣ возникли и развились въ тотъ періодъ, когда «характеристическія особенности малорусской народности» уже сложились; ученый редакторъ указывалъ и на то, что онѣ преимущественно воспѣваютъ борьбу, которую народу приходилось вести съ Турками и Татарами, а также съ Поляками при Хмельницкомъ для того, что-бы оградить себя и отъ внѣшней, и отъ «внутренней, національно-сословной эксплуатаціи». За этими пѣснями должны были, однако, послѣдовать еще и другія: онѣ изображаютъ реакцію козацкой массы противъ своей старшины, «которая начала выдѣляться въ привилегированное сословіе и вмѣстѣ съ тѣмъ терять и черты народности»; но послѣднему отдѣлу «пѣсенъ» въ то время не суждено было появиться....

Интересъ Антоновича къ мѣстной южнорусской жизни и ея исторіи естественно обнаруживался и въ другихъ его работахъ; онъ изучалъ не только акты и пѣсни, но и лѣтописи, и мемуары, относящіеся къ Южной и Западной Россіи, и отчасти имъ же самимъ изданные (Кіевская лѣтопись, составленная въ концѣ первой четверти XVII в., лѣтопись Величка, т. 4-й, Львовская лѣтопись Юзефовича и др.; записки Мовчана, Освяцима, Хоецкаго и др.); онъ занимался исторической топографіей и исторіей города Кіева, а также другихъ мѣстъ, напримѣръ, Звенигорода, Ходоркова и Шумска; онъ посвятилъ нѣсколько статей изображенію нѣкоторыхъ историческихъ дѣятелей Юго-Западной Россіи и т. п.

Въ виду естественной связи между исторіей Украйны и исторіей великаго княжества Литовскаго, Антоновичъ останавливался и на изученіи его историческихъ судебъ: образованное усиліями литовскихъ князей, оно сложилось, главнымъ образомъ, изъ русскихъ земель. Въ своемъ извѣстномъ трудѣ Антоновичъ съ большимъ критическимъ талантомъ разбираетъ цѣлый рядъ текстовъ, касающихся древняго періода литовской исторіи и до того времени еще очень мало изслѣдованныхъ; онъ подвергаетъ тонкому анализу, напримѣръ, извѣстія, сообщенныя въ лѣтописи по списку Быховца о древ-

нѣйшихъ литовскихъ князьяхъ и о сдѣланныхъ ими захватахъ русскихъ земель; разсказы составителя той же лѣтописи, а также Стрыйковскаго о томъ, какъ Гедиминъ овладѣлъ Кіевомъ, Украйною и Волынью; искаженія, встрѣчающіяся въ Густынской лѣтописи касательно тѣхъ же событій, и т. п. Лишь послѣ такой строгой критической провѣрки источниковъ пользуясь ихъ показаніями, Антоновичъ даетъ цѣльное построеніе общаго хода исторіи великаго княжества Литовскаго: онъ выясняетъ, какимъ образомъ литовское племя, до середины XIII в. не объединенное политическою властью, сплотилось въ государство сравнительно поздно и въ значительной мѣрѣ подъ вліяніемъ борьбы съ нѣмецкими рыцарями и ихъ гостями, борьбы, отвлекавшей, однако, литовскихъ князей отъ внутренней его организаціи; онъ описываетъ, какимъ образомъ Гедиминъ искалъ опоры противъ рыцарей въ русскихъ силахъ, а также въ союзѣ съ другими сосѣдями, и насколько литовцы, подчиняя себѣ русскихъ, сами поддавались воздѣйствію ихъ культуры, усвоивали русскій языкъ, православную вѣру, бытъ и нравы; онъ изучаетъ и временное ослабленіе государственнаго единства, наступившее по смерти Гедимина, и дальнѣйшее развитіе его благодаря Ольгерду, «прилежавшему о державѣ своей», и его политику по отношенію къ Руси, и борьбу русско-литовской державы съ поляками, присоединившимися къ крестоносцамъ, и постепенное расширеніе ея до береговъ черноморскихъ; онъ яркими красками изображаетъ и отдѣльныя личности, которыми эта борьба велась съ перемѣннымъ счастьемъ, напримѣръ Кейстута, и событія, въ которыхъ она развертывалась и которыя уже при Ольгердѣ повлекли за собою пріобрѣтеніе Смоленской земли и покореніе Подольской земли, Бѣлобережья и Кіевскаго княжества, а затѣмъ и присоединеніе части Волынской земли къ литовскимъ владѣніямъ. Хотя Антоновичъ остановился на первомъ выпускѣ своего труда, его очеркъ оказалъ существенное вліяніе на развитіе южнорусской исторіографіи и до сихъ поръ не утратилъ своего высокаго научнаго значенія. Даровитому ученому не удалось завершить его и подвести итогъ своимъ изслѣдованіямъ въ области исторіи юго-западнаго края; но каждое изъ нихъ исходило изъ развивающагося творчества одной и той же индивидуальности и написано съ обобщающей точки зрѣнія, благодаря которой его легко связать съ остальными. Такимъ образомъ, большая историческая работа Антоновича и въ разрозненныхъ своихъ частяхъ представляетъ нѣкоторое единство.

Вообще въ теченіе своей долговременной научно-общественной дѣятельности, среди обстоятельствъ, въ которыхъ очень трудно было сохранять

безпристрастіе ученаго, В. Б. Антоновичъ все же оставался вѣрнымъ научно-объективной точкѣ зрѣнія и вмѣстѣ съ тѣмъ глубоко интересовался обсужденіемъ южно-русскихъ «культурныхъ отношеній» не только въ ихъ прошломъ, но и въ ихъ настоящемъ; его духовныя силы развивались «не отъ созданія фантастическихъ и тенденціозныхъ образовъ, а отъ трезваго и прежде всего истиннаго пониманія своего прошедшаго», согрѣтаго любовью къ той народности, которая его вскормила, и тѣсно связаннаго съ самоотверженнымъ служеніемъ ея интересамъ.

Адольфъ Кирхгофъ.

1826—1908.

Некрологъ.

Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 12 марта 1908 г. академикомъ **В. В. Латышевымъ**).

27-го февраля н. ст. сошелъ въ могилу послѣдній представитель славной тріады нѣмецкихъ ученыхъ, имена которыхъ неразрывно связаны съ капитальнымъ изданіемъ Берлинской Академіи Наукъ—корпусомъ аттическихъ надписей. Четыре года тому назадъ (въ октябрѣ 1903 г.) скончался Ульрихъ Кёлеръ, въ прошломъ году не стало Диттенбергера, а теперь смерть унесла и Адольфа Кирхгофа. Хотя онъ достигъ уже маститой старости, но тѣмъ не менѣе кончина его вызвала, безъ сомнѣнія, глубоко скорбное чувство у всѣхъ, кому приходилось работать по его капитальнымъ эпиграфическимъ трудамъ и считать его, прямо или косвенно, своимъ учителемъ.

Адольфъ Кирхгофъ былъ коренной берлинецъ. Здѣсь онъ родился (6 января н. ст. 1826 г.), здѣсь получилъ свое среднее и высшее образованіе и здѣсь же провелъ всю свою долгую жизнь, работая на педагогическомъ и научномъ поприщѣ. Внѣшними фактами жизнь его не богата. Закончивъ образованіе въ Берлинскомъ Университетѣ и въ 20-лѣтнемъ возрастѣ получивъ степень доктора, онъ 19 лѣтъ занимался педагогическою дѣятельностью въ Іоахимстальской гимназіи, начавъ ее съ званія адъюнкта и окончивъ въ званіи профессора. Своими учеными трудами онъ быстро достигъ такой широкой извѣстности, что уже въ 1860 г. (7 марта), имѣя только 34 года отъ роду, скромный преподаватель гимназіи былъ избранъ въ дѣйствительные члены Берлинской Академіи Наукъ, а пять лѣтъ спустя сталъ

служить родному университету прямо въ званіи ординарнаго профессора и лишь нѣсколько лѣтъ назадъ, утомленный многолѣтними трудами, прекратилъ свою профессорскую дѣятельность. Членомъ-корреспондентомъ нашей Академіи Кирхгофъ состоялъ съ 1876 года.

Въ Берлинскомъ Университетѣ Кирхгофъ былъ ученикомъ знаменитаго создателя «Корпуса греческихъ надписей» Августа Бека, но не сталъ, подобно нѣкоторымъ другимъ ученымъ, вышедшимъ изъ школы Бека, приверженцемъ исключительно реальнаго направленія въ филологіи. Въ теченіе всей его продолжительной научной дѣятельности интересы его были весьма широки и обнимали собою очень разнообразныя, подчасъ весьма далеко отстоящія одна отъ другой научныя области. Начавъ съ вопросовъ гомеровской критики, которымъ посвящена его докторская диссертація («Quaestionum Homericarum particula». Berl. 1846), онъ въ то же время интересовался діалектами и алфавитами италійскими, готскими рунами («Das gotische Runenalphabet». 1852), затѣмъ издалъ весьма оригинальный и обратившій на себя всеобщее вниманіе трудъ о происхожденіи Гомеровской Одиссеи («Die homerische Odyssee und ihre Entstehung». 1859), очень много работалъ по критикѣ и изданіямъ греческихъ авторовъ (Плотина, Эсхила, Еврипида), однимъ словомъ, былъ ученымъ весьма плодовитымъ и разностороннимъ.

Однако наибольшую славу и право на безсмертіе въ наукѣ Кирхгофъ стяжалъ главнымъ образомъ какъ эпиграфистъ. Его мастерскія и капитальныя работы въ области греческой эпиграфики и исторіи греческаго алфавита всѣмъ извѣстны. Еще въ 1856 г., когда послѣ смерти Франца и отъѣзда въ Геттингенъ Эрнста Курціуса Берлинской Академіи Наукъ пришлось искать работниковъ для окончанія начатаго Бекомъ монументальнаго «Corpus inscriptionum Graecarum», ея выборъ палъ на 30-лѣтняго Кирхгофа и оказался вполнѣ удачнымъ. Уже три года спустя Кирхгофъ выпустилъ въ свѣтъ 2-ю тетрадь IV-го тома «Корпуса», въ которую вошли греческія надписи христіанской эпохи. Справедливость требуетъ сказать, что въ этомъ сборникѣ кое-гдѣ проявляется неполнота предварительной подготовки къ надлежащему изученію и изданію этого отдѣла греческой эпиграфики, который, естественно, заслоняли собою надписи античныя, но тѣмъ не менѣе, говоря вообще, уже и здѣсь Кирхгофъ показалъ себя эпиграфистомъ-мастеромъ. Вслѣдъ за тѣмъ Кирхгофъ сталъ руководителемъ новаго колоссальнаго научнаго предпріятія — переизданія греческихъ надписей со включеніемъ огромнаго вновь накопившагося матеріала и съ усовершенствованною обработкою его соотвѣтственно новымъ требованіямъ науки,

при чемъ въ первую очередь были поставлены, какъ и слѣдовало ожидать, надписи Аттическія. Ихъ изданіе, разсчитанное на 3 тома, Кирхгофъ, какъ извѣстно, раздѣлилъ съ Келеромъ и Диттенбергеромъ, при чемъ на свою долю взялъ обработку перваго тома, въ который должны были войти надписи съ древнѣйшихъ временъ до конца V вѣка (доевклидовскія). Этотъ томъ вышелъ въ 1873 г., а затѣмъ были постепенно выпущены три тетради дополненій къ нему (1877, 1887, 1891). Нѣтъ надобности распространяться о достоинствахъ этого «Lebenswerk» Кирхгофа, — они извѣстны всѣмъ, кто такъ или иначе соприкасается въ своихъ научныхъ занятіяхъ съ богатою сокровищницею неоцѣнимыхъ документовъ, столь разносторонне знакомящихъ насъ съ языкомъ и жизнью аоинянъ въ самый блестящій періодъ ихъ исторіи, въ эпоху Перикла, къ которой относится большинство этихъ памятниковъ.

Нашъ краткій очеркъ дѣятельности покойнаго былъ бы не полонъ, если бы мы не упомянули еще объ одномъ, небольшомъ по объему, но капитальномъ по значенію трудѣ, составляющемъ одинъ изъ яркихъ лепестковъ его научнаго вѣнца. Разумѣемъ его «Studien zur Geschichte des griechischen Alphabets» (1863, 4-е изданіе — 1887), въ которомъ впервые указана огромная важность изученія алфавитовъ древнѣйшихъ греческихъ надписей, относящихся къ эпохѣ, предшествующей введенію въ общее употребленіе іоническаго алфавита, и дана исторія письма въ разныхъ греческихъ государствахъ, какъ часть великаго цѣлаго культурной исторіи греческаго народа.

Таковы, не говоря о болѣе мелкихъ трудахъ, главнѣйшіе результаты продолжительной научной дѣятельности нашего почившаго сочлена, которая съ полнымъ правомъ поставитъ его имя въ первомъ ряду ученыхъ, создавшихъ славу нѣмецкой филологической науки во 2-й половинѣ истекшаго столѣтія; въ ея лѣтописяхъ его имя не будетъ забыто до тѣхъ поръ, пока послѣдующія поколѣнія будутъ жить не только эфемерными житейскими, но и чистыми научными интересами.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Лоренцъ Леонардъ Линделёфъ.

1827—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 г. академикомъ **Н. Я. Сонинымъ**).

3 марта н. с. скончался въ Гельсингфорсѣ, на 81 году жизни, Лоренцъ Леонардъ Линделёфъ, состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду математическихъ наукъ съ 1868 г.

Покойный ученый (род. 13 ноября 1827 г.) былъ сыномъ пастора. Съ ранняго возраста онъ проявлялъ наклонность къ математическимъ наукамъ. Въ Гельсингфорскомъ Университетѣ, куда онъ поступилъ въ 1845 г., онъ съ одинаковымъ усердіемъ изучалъ математику и астрономію. Послѣдней посвящены первые его научные труды, именно: 1) «Inclinationis poli ad speculam astronomicam Helsingforsiensem investigatio», 18 pag. in 4⁰, 1849,— студенческое упражненіе надъ обработкою наблюденій, произведенныхъ авторомъ въ теченіе семи ночей (30 марта — 7 октября); 2) «De orbita cometae qui anno 1664 apparuit», 30 pag. in 4⁰, 1854, диссертація на лиценціата, содержащая обработку наблюденій Гевеля (Hevelius), по которымъ уже Галлей вычислилъ элементы орбиты: введя нѣкоторыя поправки въ результаты наблюденій и примѣняя усовершенствованные способы вычисленій, авторъ нашелъ нѣсколько иныя значенія для элементовъ и, между прочимъ, для эксцентрицитета орбиты получилъ число 1,00115, свойственное гиперболѣ; такъ какъ, однако, вѣроятная ошибка оказалась = 0,00310, то авторъ нашелъ возможнымъ поддерживать предположеніе, что комета 1664 г. есть та же самая, которая прошла черезъ перигелій 24 февраля 1853 г.; 3) «Bestämning af den komets bana som den 6 Mars 1853

upptäcktes af Secchi i Rom», 25 pag. in 4⁰, 1855, доставившій автору мѣсто доцента астрономіи и посвященный вычисленію параболическихъ элементовъ орбиты кометы изъ пулковскихъ наблюденій Струве. Кромѣ этихъ трехъ трудовъ, къ астрономіи относятся: 4) «Observations faites en Espagne pendant l'éclipse totale du soleil, le 18 juillet 1860», 5 pag. in 4⁰, 1861, и 5) «Sur la figure apparente d'une planète», 13 pag. in 4⁰, 1871. Обѣ эти работы помѣщены въ «Acta Societatis Scientiarum Fennicae» (т. VII и IX); содержаніе послѣдней было доложено авторомъ въ 1867 г. на Съѣздѣ Русскихъ естествоиспытателей и врачей въ С.-Петербургѣ.

Въ 1855—6 г. Линделёфъ былъ причисленъ къ Пулковской Обсерваторіи, а въ 1857 г. былъ перемѣщенъ въ Университетъ на каѳедру математики по защитѣ диссертаціи: 6) «Variations-kalkylens theori och dess användning till bestämmande af multipla integralers maxima och minima», 83 pag. in 4⁰, 1856. Небольшое извлеченіе изъ этого труда, содержащее новый выводъ даннаго въ 1834 г. нашимъ академикомъ М. В. Остроградскимъ выраженія варіаціи кратнаго интеграла, было напечатано по-французски въ 1860 г. въ «Comptes Rendus» Парижской Академіи и оттуда было переведено на англійскій языкъ въ «A History of the Progress of the Calculus of Variations during the Nineteenth Century», by I. Todhunter, 1861. Съ нѣкоторыми измѣненіями и обширными дополненіями трудъ № 6 былъ изданъ въ 1861 г., на счетъ Университета, въ Парижѣ подъ заглавіемъ «Leçons de calcul des variations» и былъ включенъ аббатомъ Moigno въ IV томъ предпринятаго имъ изданія: «Leçons de calcul différentiel et de calcul intégral redigées d'après les méthodes et les ouvrages publiés et inédits de A.-L. Cauchy» и получилъ большое распространеніе (въ 1864 г. въ Москвѣ былъ изданъ переводъ этого труда, къ сожалѣнію, съ многочисленными корректурными неисправностями). Характеръ этого труда покойнаго автора вполнѣ опредѣляется заключительными словами предисловія, въ которыхъ высказывается увѣренность, что трудъ будетъ благосклонно принять, потому что обнимаетъ всѣ послѣдніе успѣхи въ этой важной отрасли Анализа.

Съ 1859 г. Линделёфъ состоялъ членомъ, а съ 1867 г. — Непремѣннымъ Секретаремъ Финскаго Общества Наукъ и печаталъ свои труды въ вышеупомянутыхъ «Acta Societatis Scientiarum Fennicae». Въ VI т. мы находимъ его замѣтку: 7) «Détermination analytique de la forme des ondes lumineuses élémentaires» (8 pag.), въ которой выведено уравненіе поверхности свѣтовой волны въ двухосныхъ кристаллахъ изъ теоріи обертокъ. Въ т. VII (1863) напечатана 8) «Théorie des surfaces de révolution à courbure moyenne constante» (26 pag.), въ которой авторъ изучаетъ свойства мери-

діана и поверхности, разсматривая меридіанъ какъ рулету кривой, которую прежде всего и приходится опредѣлить.

Въ т. VIII (1867) помѣщены двѣ статьи: 9) «Sur les maxima et minima d'une fonction des rayons vecteurs menés d'un point mobile à plusieurs centres fixes» (13 pag.) и замѣтка 10) «Remarques sur les différentes manières d'établir la formule $\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}$» (8 pag.).

Въ 1868 г., какъ было упомянуто, Академія Наукъ избрала Линделёфа въ свои корреспонденты, — и онъ отблагодарилъ ее въ 1869 г. присылкою статьи: 11) «Propriétés générales des polyèdres qui, sous une étendue superficielle donnée, renferment le plus grand volume», напечатанной въ «Bulletin» и оттуда перепечатанной въ т. IV «Mélanges mathématiques et astronomiques» (19 pag. in 8⁰). Спустя много лѣтъ, въ 1880 г., Берлинская Академія присудила автору за этотъ небольшой, но оригинальный и цѣнный трудъ премію имени Штейнера. Еще въ 1842 г. Штейнеръ, доказавъ нѣсколько теоремъ относительно максимума призматическихъ и пирамидальныхъ тѣлъ и обнаруживъ, что максимальный многогранникъ долженъ быть описанъ около сферы, которая касается его граней въ ихъ центрахъ тяжести, предлагаетъ рѣшить вопросъ: обладаютъ ли этимъ свойствомъ всѣ выпуклые многогранники, а если нѣтъ, то опредѣлить классъ многогранниковъ, которые этимъ свойствомъ обладаютъ.

Нашъ покойный сочленъ доказалъ, что *изъ всѣхъ выпуклыхъ многогранниковъ съ одинаковымъ числомъ граней имѣющій, при данной величинѣ поверхности, наибольшій объемъ описанъ около сферы, которая касается всѣхъ граней въ ихъ центрахъ тяжести*. Таково *необходимое* условіе. Тридцать лѣтъ спустя въ т. XXIV «Acta» (1899 г.) былъ напечатанъ послѣдній трудъ Линделёфа 12) «Recherches sur les polyèdres maxima» (45 pag.), въ которомъ разсматривается вопросъ о *достаточности* этого условія и который заканчивается замѣчаніемъ, что изъ числа икосаэдровъ правильный не содержитъ наибольшаго объема (при данной поверхности).

Въ IX т. «Acta» напечатаны, кромѣ № 5, еще 13) «Sur les limites entres lesquelles le catenoïde est une surface minima» (8 pag.) и 14) «Quelques formules relatives à la courbure moyenne d'une courbe fermée» (6 pag.), содержащая развитіе одного замѣчанія, сдѣланнаго въ статьѣ № 11.

Въ XVI т. (1888) напечатана большая работа 15) «Trajectoire d'un corps assujetti à se mouvoir sur la surface de la terre sous l'influence de la rotation terrestre» (60 pag.). Въ предисловіи авторъ отмѣчаетъ, что не только въ популярныхъ, но и въ серьезныхъ научныхъ сочиненіяхъ встрѣчаются

недостаточно точныя свѣдѣнія о вліяніи вращенія земли на движеніе тѣлъ на ея поверхности. Такъ, отклоненіе атмосферныхъ теченій къ западу или востоку отъ геодезическаго пути приписываютъ просто измѣненію линейной скорости вращенія въ различныхъ широтахъ, такъ что теченіе, направленное отъ запада къ востоку, или наоборотъ, не должно бы претерпѣвать отклоненій; между тѣмъ, въ дѣйствительности отклоненіе или, лучше сказать, горизонтальная кривизна въ данной точки траекторіи остается одинаковою для всѣхъ азимутовъ и зависитъ только отъ скорости и широты. Точно также утвержденіе натуралистовъ, что большія рѣки Азіи и Америки, текущія по направленію меридіана, стремятся подмыть правый берегъ, но что такого стремленія не обнаруживаютъ рѣки, текущія къ западу или востоку, основано на ошибочной теоріи. Въ первой главѣ авторъ выводитъ изъ дифференціальныхъ уравненій движенія выраженіе горизонтальной кривизны въ какой-нибудь точкѣ траекторіи въ видѣ $\frac{2\omega \sin \varphi}{v}$ (гдѣ ω угловая скорость вращенія земли, φ широта, v линейная скорость точки) и заключаетъ, что отклоненіе движущейся точки всегда происходитъ вправо въ сѣверномъ полушаріи и влѣво — въ южномъ.

Въ концѣ своей статьи авторъ прилагаетъ свои формулы къ опредѣленію пути атмосферной волны, наблюдавшейся въ Берлинѣ 27 августа 1883 г., въ день изверженія вулкана Кракатоа: изъ формулъ автора время распространенія волны отъ Кракатоа до Берлина опредѣляется $9^h{,}9200$, а дѣйствительно наблюдалось первое барометрическое колебаніе въ Берлинѣ *приблизительно черезъ 10 часовъ послѣ катастрофы.*

Къ перечисленнымъ научнымъ трудамъ можно присоединить еще дидактическій трудъ: «Lärobok i analytisk geometri» (268 pag. in 8°), изданный въ 1864 г. и переведенный въ 1876 г. на финскій языкъ.

Въ 1874 г. Линделёфъ покинулъ Университетъ и занялъ постъ директора Главной учебной дирекціи, на которомъ пробылъ до 1902 г. Съ 1880 г. съ этою должностью руководителя народнаго просвѣщенія въ Финляндіи онъ соединилъ должность предсѣдателя въ Обществѣ страхованія жизни «Kaleva». Признанный авторитетомъ въ области примѣненій математики къ вопросамъ устройства пенсіонныхъ и страховыхъ кассъ, Линделёфъ изслѣдовалъ положеніе вдовьихъ и сиротскихъ кассъ гражданскаго и духовнаго вѣдомства и результаты опубликовалъ въ XIV (1885) и XVI (1888) томахъ «Acta» въ статьяхъ: «Statistisca beräckningar angående Finska Civilstatens enke—och pupilkassa» (84 pag.) и «Statistisk undersökning af ställningen i Finska Ecklesiastikstatens Enke—och Pupilkassa den 1 Maj

1884» (32 pag.). Въ 1889 г. Линделёфъ издалъ брошюру: «Mortaliteten i Finland 1878—1886» (36 pag. in 8°), въ которой приведены новыя таблицы смертности и сдѣлано упоминаніе объ изданномъ въ 1873 изслѣдованіи такого же характера, оставшемся неизвѣстнымъ автору этихъ строкъ.

Съ 1872 г. Линделёфъ участвовалъ во всѣхъ Сеймахъ какъ представитель сословій духовнаго, городского и крестьянскаго; въ 1883 г. онъ былъ представителемъ Сейма на коронаціи Императора Александра III и, получивъ дворянское достоинство, непрерывно сохранялъ свое мѣсто на Сеймѣ, какъ представитель дворянства.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

D. Sokolov. Ueber Aucellen von den Neu-Sibirischen Inseln und aus dem Norden des Festlandes von Ost-Sibirien. (Д. Соколовъ. Фауна ауцеллъ съ Ново-Сибирскихъ острововъ и сѣвернаго побережья Сибирскаго материка).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 марта 1908 г. академикомъ **Ѳ. Б. Шмидтомъ**).

Работа эта составляетъ часть представляемыхъ въ Академію научныхъ результатовъ Русской полярной экспедиціи подъ начальствомъ барона Э. Толля и содержитъ въ себѣ описаніе двухъ видовъ рода *Aucella* Keys., найденныхъ К. А. Воллосовичемъ на островѣ Котельномъ и большого числа видовъ (16), добытыхъ барономъ Толлемъ и И. П. Толмачевымъ съ береговъ рѣкъ Оленека и Анабара: первымъ въ экспедиціи его для добычи трупа мамонта въ 1893 г. и вторымъ въ его Хатангской экспедиціи. Бо́льшая часть формъ, найденныхъ обоими послѣдними изслѣдователями относится къ Климовскому утесу на нижнемъ Анабарѣ, откуда уже раньше имѣлись въ нашемъ геологическомъ музеѣ нѣсколько окаменѣлостей доставленныхъ покойнымъ Якутскимъ Губернаторомъ д-ромъ Штубендорфомъ. Въ числѣ описанныхъ г. Соколовымъ формъ имѣются три новые вида *Aucella* Wollossowitschi, Tolli и Tolmatzchewi. Вся фауна арктическихъ сибирскихъ Aucell'а своимъ составомъ ближе относится къ американскимъ неокомскимъ фаунамъ изъ Калифорніи и Орегона, чѣмъ къ европейскимъ.

Къ статьѣ будутъ приложены 3 таблицы.

СООБЩЕНІЯ.

О. А. Баклундъ. «Еще о кометѣ Энке». (O. Backlund. Note sur la comète d'Encke).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 марта 1908 г.).

9-го января я имѣлъ честь сообщить, что комета Энке была найдена фотографическимъ путемъ профессоромъ Вольфомъ въ Гейдельбергѣ при помощи эфемериды, вычисленной г. Каменскимъ и г-жей Корольковой. Ближайшее разсмотрѣніе отклоненій 7 наблюденій (съ 25 декабря по 19 января новаго стиля), а равно и то обстоятельство, что профессоръ Вольфъ послѣ 19 января не могъ найти кометы, заставили меня изслѣдовать, нѣтъ ли ошибки въ вычисленіяхъ, слѣдствіемъ которой являлось неправильное положеніе по эфемеридѣ.

Оказалось, однако, что эфемерида вычислена правильно и изслѣдованіе привело къ такому заключенію: либо наблюденный Вольфомъ объектъ не есть комета Энке, либо комета втеченіе послѣдняго оборота раздѣлилась. Въ этомъ случаѣ наблюденная часть вслѣдствіе раздѣлительнаго процесса могла бы, конечно, измѣнить свой путь.

Какая изъ этихъ альтернативъ вѣрна, будетъ рѣшено въ іюнѣ мѣсяцѣ, послѣ прохожденія кометы черезъ перигелій.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О нѣкоторыхъ случаяхъ теоремы о предѣлѣ вѣроятности.

А. А. Маркова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 марта 1908 года).

Въ настоящей замѣткѣ я имѣю въ виду дополнить доказательство теоремы о предѣлѣ вѣроятности, основанное на разсмотрѣніи математическихъ ожиданій, такимъ образомъ, чтобы можно было распространить это доказательство на всѣ случаи, указанные академикомъ А. М. Ляпуновымъ[1]), а также и на нѣкоторые другіе случаи.

§ 1. Пусть будетъ

$$x_1,\ x_2, \ldots,\ x_k, \ldots,\ x_n,\ x_{n+1}, \ldots,$$

какъ и въ прежнихъ моихъ статьяхъ[2]), неограниченный рядъ независимыхъ величинъ, математическія ожиданія которыхъ равны нулю.

Принимая условія А. М. Ляпунова, положимъ, что при всякомъ k существуютъ

$$c_k = \text{мат. ожид. } x_k^2 \quad \text{и} \quad c_k^{(2+\delta)} = \text{мат. ожид. } (x_k)^{2+\delta},$$

гдѣ δ нѣкоторое постоянное положительное число, а символъ (x_k) означаетъ абсолютную величину числа x_k, и что отношеніе

$$\frac{c_1^{(2+\delta)} + c_2^{(2+\delta)} + \ldots + c_n^{(2+\delta)}}{(c_1 + c_2 + \ldots + c_n)^{1+\frac{\delta}{2}}}$$

1) A. Liapounoff. Nouvelle forme du théorème sur la limite de probabilité (Mém. de l'Académie des Sciences St. Pétersbourg. VIII Série, T. XII, № 5).

2) Законъ большихъ чиселъ и способъ наименьшихъ квадратовъ (Изв. Физ.-Мат. Общ. при Каз. Унив., 2-ая сер., Т. VIII, № 3). О нѣкоторыхъ случаяхъ теоремъ о предѣлѣ вѣроятности и о предѣлѣ математическихъ ожиданій (Изв. Акад. Наукъ. 1907 г.).

приближается къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, т. е. при безпредѣльномъ возрастаніи числа n.

Чтобы доказать теорему о предѣлѣ вѣроятности при такихъ условіяхъ, введемъ вспомогательное число N, которое будемъ увеличивать безпредѣльно вмѣстѣ съ n, и совокупность всѣхъ возможныхъ значеній каждаго числа x_k разобьемъ на двѣ, одну изъ которыхъ y_k пусть составятъ числа, лежащія между $-N$ и $+N$, а другую z_k — числа, лежащія внѣ этихъ предѣловъ. Предполагая, что

$$z_k = 0 \quad \text{при} \quad -N \leqq x_k \leqq +N$$

и

$$y_k = 0 \quad \text{при} \quad x_k < -N \text{ и при } x_k > +N,$$

мы можемъ положить

$$x_k = y_k + z_k$$

и соотвѣтственно этому имѣемъ

$$\text{мат. ож. } x_k = \text{мат. ож. } y_k + \text{мат. ож. } z_k = 0,$$

$$\text{мат. ож. } x_k^2 = \text{мат. ож. } y_k^2 + \text{мат. ож. } z_k^2 = c_k,$$

$$\text{мат. ож. } (x_k)^{2+\delta} = \text{мат. ож. } (y_k)^{2+\delta} + \text{мат. ож. } (z_k)^{2+\delta} = c_k^{(2+\delta)}.$$

Математическихъ ожиданій другихъ степеней x_k и (x_k), при условіяхъ А. М. Ляпунова, мы не должны разсматривать. Но каково бы ни было введенное нами число N, мы можемъ разсматривать математическія ожиданія любыхъ положительныхъ степеней y_k и (y_k).

Введемъ слѣдующія обозначенія

$$c_1 + c_2 + \ldots + c_n = C_n, \quad c_1^{(2+\delta)} + c_2^{(2+\delta)} + \ldots + c_n^{(2+\delta)} = C_n'$$

чис. зн. мат. ож. y_k = чис. зн. мат. ож. $z_k = d_k^{(1)}$, чис. зн. мат. ож. $y_k^\alpha = d_k^{(\alpha)}$ при $\alpha = 2, 3, 4 \ldots$. Вмѣстѣ съ тѣмъ вѣроятность равенства

$$x_k = y_k,$$

равносильнаго неравенствамъ

$$-N \leqq x_k \leqq +N,$$

обозначимъ символомъ p_k, а вѣроятность противоположнаго равенства

$$x_k = z_k,$$

обозначимъ символомъ q_k; такъ что

$$p_k + q_k = 1.$$

Вспомогательное число N, возрастающее безпредѣльно вмѣстѣ съ n, мы подчинимъ двумъ условіямъ. И прежде всего постараемся распорядиться числомъ N такъ, чтобы разность между вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

и вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

гдѣ t_1 и t_2 любыя данныя числа, приближалась къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Для этой цѣли замѣтимъ, что первыя неравенства равносильны вторымъ во всѣхъ случаяхъ, когда

$$z_1 = z_2 = \ldots = z_n = 0.$$

Поэтому числовая величина разности между вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

и вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

должна быть меньше вѣроятности нарушенія, по крайней мѣрѣ, одного изъ равенствъ

$$z_1 = 0, \quad z_2 = 0, \ldots, \quad z_n = 0;$$

а эта послѣдняя вѣроятность, какъ нетрудно убѣдиться, не можетъ превзойти суммы

$$q_1 + q_2 + \ldots + q_n.$$

Обращаясь къ суммѣ

$$q_1 + q_2 + \ldots + q_n$$

и принимая во вниманіе равенство

$$\text{мат. ож. } (y_k)^{2+\delta} + \text{мат. ож. } (z_k)^{2+\delta} = c_k^{(2+\delta)},$$

устанавливаемъ неравенство

$$q_k < \frac{c_k^{(2+\delta)}}{N^{2+\delta}}$$

и изъ него выводимъ

$$q_1 + q_2 + \ldots + q_n < \frac{C'_n}{N^{2+\delta}}.$$

Сообразно этому мы подчинимъ число N условію, чтобы дробь

$$\frac{C'_n}{N^{2+\delta}}$$

приближалась къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

При соблюденіи этого условія разность между вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

и вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

должна, согласно вышеприведеннымъ объясненіямъ, приближаться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$. Вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, мы можемъ, при разысканіи предѣла вѣроятности первыхъ неравенствъ, замѣнить ихъ вторыми.

Обращаясь затѣмъ къ разысканію предѣла вѣроятности этихъ вторыхъ неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

мы подчинимъ N другому условію, при соблюденіи котораго, вмѣстѣ съ первымъ, не трудно для всякаго даннаго цѣлаго положительнаго числа m установить формулу

$$\underset{n=\infty}{\text{пред. мат. ож.}} \left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-t^2} t^m \, dt.$$

Если намъ удастся установить эту формулу, то въ силу изслѣдованій Чебышева и моихъ о предѣльныхъ величинахъ интеграловъ[1]) можемъ

1) André Markoff. Sur les racines de l'équation $e^{x^2} \frac{d^m e^{-x^2}}{dx^m} = 0$ (Bull. de l'Acad. des Sciences de St. Pétersbourg, V Série, T. IX).

заключить, что при безпредѣльномъ возрастаніи числа n вѣроятность неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

вмѣстѣ съ вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

приближается къ предѣлу, равному

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2}\, dt.$$

При разсмотрѣніи математическаго ожиданія степени

$$\left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m,$$

для любого даннаго цѣлаго положительнаго числа m, мы воспользуемся такими же соображеніями, какія нами были уже примѣнены, въ вышеупомянутыхъ статьяхъ, къ болѣе простымъ случаямъ, когда величины y_k не зависятъ отъ числа ихъ n.

Согласно обобщенной формулѣ Ньютона имѣемъ

$$\left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m = \sum \frac{m!}{\alpha!\,\beta!\ldots\lambda!} \cdot \frac{S^{\alpha,\,\beta,\ldots,\,\lambda}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}},$$

гдѣ $\alpha, \beta, \ldots, \lambda$ цѣлыя положительныя числа (не нули), удовлетворяющія условію

$$\alpha + \beta + \ldots + \lambda = m,$$

и $S^{\alpha,\,\beta,\ldots,\,\lambda}$ означаетъ симметрическую функцію чиселъ

$$y_1,\ y_2,\ \ldots,\ y_n,$$

для опредѣленія которой можетъ служить одинъ ея членъ

$$y_1^{\alpha}\ y_2^{\beta} \ldots y_i^{\lambda};$$

поэтому

$$\text{мат. ож.} \left\{\frac{y_1+y_2+\ldots+y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m = \sum \frac{m!}{\alpha!\,\beta!\ldots\lambda!}\cdot\frac{\text{мат. ож. } S^{\alpha,\,\beta,\ldots\,\lambda}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}}.$$

Относительно выраженія

$$\frac{\text{мат. ож. } S^{\alpha,\,\beta,\ldots,\,\lambda}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}}$$

мы докажемъ, что при надлежащемъ выборѣ числа N оно будетъ приближаться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$ для всякой возможной системы чиселъ $\alpha, \beta, \ldots, \lambda$, кромѣ одной

$$\alpha = \beta = \ldots = \lambda = 2,$$

которая возможна только при m четномъ.

Для намѣченной цѣли обратимъ вниманіе на простое неравенство

$$\text{чис. зн. } \frac{\text{мат. ож. } S^{\alpha,\,\beta,\ldots,\,\lambda}}{C_n^{\frac{m}{2}}} < \frac{d_1^{(\alpha)}+\ldots+d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}}\cdot\ldots\cdot\frac{d_1^{(\lambda)}+\ldots+d_n^{(\lambda)}}{C_n^{\frac{\lambda}{2}}}.$$

правая часть котораго составлена изъ множителей вида

$$\frac{d_1^{(e)}+d_2^{(e)}+\ldots+d_n^{(e)}}{C_n^{\frac{e}{2}}},$$

гдѣ e можетъ получать значенія

$$1,\ 2,\ 3, \ldots .$$

Въ силу приведеннаго неравенства можно утверждать, что для всякой совокупности чиселъ

$$\alpha,\ \beta, \ldots,\ \lambda,$$

не состоящей изъ однѣхъ только двоекъ, отношеніе

$$\frac{S^{\alpha,\,\beta,\ldots,\,\lambda}}{C_n^{\frac{m}{2}}}$$

будетъ, навѣрно, стремиться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, если мы распо-

рядимся числомъ N такъ, чтобы было

$$\text{пред.}_{n=\infty} \frac{d_1^{(e)} + d_2^{(e)} + \ldots + d_n^{(e)}}{C_n^{\frac{e}{2}}} = 0,$$

при

$$e = 1,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6 \ldots.$$

Относительно выраженія

$$\frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{C_n}$$

легко убѣдиться, что при значеніяхъ N, удовлетворяющихъ вышеустановленному условію, оно должно стремиться къ предѣлу единица, когда n возрастаетъ безпредѣльно.

Въ самомъ дѣлѣ, сопоставляя равенство

$$d_k^{(2)} + \text{мат. ож. } z_k^2 = c_k$$

съ неравенствомъ

$$\text{мат. ож. } z_k^2 < \frac{c_k^{(2+\delta)}}{N^\delta},$$

въ справедливости котораго нетрудно убѣдиться, находимъ

$$c_k > d_k^{(2)} > c_k - \frac{c_k^{(2+\delta)}}{N^\delta},$$

откуда посредствомъ сложенія выводимъ

$$1 > \frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{C_n} > 1 - \frac{C'_n}{C_n N^\delta}.$$

Что же касается выраженія

$$\frac{C'_n}{C_n N^\delta},$$

то его можно представить въ видѣ произведенія двухъ множителей

$$\left(\frac{C'_n}{N^{2+\delta}}\right)^{\frac{\delta}{2+\delta}} \quad \text{и} \quad \left(\frac{C'_n}{C_n^{1+\frac{\delta}{2}}}\right)^{\frac{2}{2+\delta}},$$

которые при нашихъ условіяхъ оба стремятся къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Нетрудно также убѣдиться, что условія, которому мы подчинили уже число N, достаточно для того, чтобы отношеніе

$$\frac{d_1^{(1)} + d_2^{(1)} + \ldots + d_n^{(1)}}{C_n^{\frac{1}{2}}}$$

приближалось къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$: это вытекаетъ изъ простого неравенства

$$\left\{d_1^{(1)} + d_2^{(1)} + \ldots + d_n^{(1)}\right\}^2 < (q_1 + q_2 + \ldots + q_n)\, C_n.$$

Обращаясь къ отношеніямъ

$$\frac{d_1^{(\alpha)} + d_2^{(\alpha)} + \ldots + d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}}$$

при $\alpha = 3, 4, 5, \ldots$, принимаемъ во вниманіе неравенство

$$d_k^{(\alpha)} < N^{\alpha - 2} c_k$$

и на основаніи его находимъ

$$\frac{d_1^{(\alpha)} + d_2^{(\alpha)} + \ldots + d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}} < \left(\frac{N^2}{C_n}\right)^{\frac{\alpha - 2}{2}}.$$

Отсюда слѣдуетъ, что всѣ разсматриваемыя нами отношенія

$$\frac{d_1^{(\alpha)} + d_2^{(\alpha)} + \ldots + d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}}$$

будутъ, навѣрно, стремиться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, если число N мы подчинимъ условію, чтобы отношеніе

$$\frac{N^2}{C_n}$$

стремилось къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Это новое условіе можетъ быть выполнено одновременно съ ранѣе установленнымъ, которое состоитъ въ томъ, что дробь

$$\frac{C_n'}{N^{2+\delta}}$$

должна приближаться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Дѣйствительно, если положимъ

$$N = (C_n C'_n)^{\frac{1}{4+\delta}},$$

то обѣ дроби

$$\frac{N^2}{C_n} \quad \text{и} \quad \frac{C'_n}{N^{2+\delta}}$$

приведутся къ одному и тому же выраженiю

$$\left(\frac{C'_n}{C_n^{1+\frac{\delta}{2}}}\right)^{\frac{2}{4+\delta}},$$

которое, въ силу одного изъ нашихъ предположенiй, должно стремиться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Итакъ, положивъ

$$N = (C_n C'_n)^{\frac{1}{4+\delta}},$$

мы можемъ утверждать, что разность между вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

и вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

будетъ приближаться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, что отношенiе

$$\frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{C_n}$$

будетъ въ то же время приближаться къ предѣлу единица, и наконецъ, что въ суммѣ

$$\sum \frac{m!}{\alpha!\,\beta!\ldots\gamma!} \cdot \frac{\text{м. ож. } S^{\alpha,\beta,\ldots,\lambda}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}},$$

равной математическому ожиданiю

$$\left(\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right)^m,$$

будутъ стремиться къ предѣлу нуль, вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, всѣ слагаемыя ея кромѣ одного, опредѣляемаго равенствами

$$2 = \alpha = \beta = \ldots = \lambda,$$

которое входитъ въ составъ этой суммы только при m четномъ.

Принимая же во вниманіе простое неравенство

$$(d_k^{(2)})^\alpha < N^{2\alpha-2} d_k^{(2)}$$

при

$$\alpha = 2,\ 3,\ 4, \ldots,$$

легко можемъ установить неравенство

$$\frac{\left(d_1^{(2)}\right)^\alpha + \ldots + \left(d_n^{(2)}\right)^\alpha}{C_n^\alpha} < \left(\frac{N^2}{C_n}\right)^{\alpha-1},$$

которое показываетъ, что при нашихъ условіяхъ приближаются къ предѣлу нуль, вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$, и всѣ отношенія вида

$$\frac{\left(d_1^{(2)}\right)^\alpha + \ldots + \left(d_n^{(2)}\right)^\alpha}{C_n^\alpha},$$

гдѣ $\alpha = 2, 3, 4, \ldots$

Отсюда тотчасъ слѣдуетъ, что при указанныхъ нами условіяхъ математическое ожиданіе любой положительной нечетной степени отношенія

$$\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}$$

должно приближаться къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Если же m число четное, то къ предѣлу нуль должны стремиться двѣ разности

$$\text{м. ож.} \left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m - \frac{m!}{2^{\frac{m}{2}}} \cdot \frac{\text{м. ож. } S^{2,2,\ldots,2}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}}$$

и

$$\left\{\frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{2C_n}\right\}^{\frac{m}{2}} - \left(\frac{m}{2}!\right)\frac{\text{м. ож. } S^{2,2,\ldots,2}}{(2C_n)^{\frac{m}{2}}}$$

и потому

$$\underset{n=\infty}{\text{пред. м. ож.}} \left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m = \frac{m!}{2^m\left(\frac{m}{2}!\right)} = \frac{1.3.5\ldots(m-1)}{2^{\frac{m}{2}}}.$$

Установивъ такимъ образомъ равенство

$$\underset{n=\infty}{\text{пред. м. ож.}} \left\{\frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}}\right\}^m = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-t^2} t^m\, dt,$$

какъ при нечетномъ такъ и при четномъ значеніи положительнаго числа m, можемъ заключить[1]), что вѣроятность неравенствъ

$$t_1 < \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2,$$

вмѣстѣ съ вѣроятностью неравенствъ

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

стремится къ предѣлу, равному

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2} dt,$$

когда число n возрастаетъ безпредѣльно.

Такимъ образомъ теорема о предѣлѣ вѣроятности нами доказана для всѣхъ случаевъ, разсмотрѣнныхъ академикомъ А. М. Ляпуновымъ.

§ 2. Указанный нами пріемъ можно съ успѣхомъ примѣнить и къ другимъ случаямъ. Мы остановимся на слѣдующихъ предположеніяхъ.

Пусть для неограниченнаго ряда независимыхъ величинъ

$$x_1,\ x_2, \ldots,\ x_k, \ldots,$$

математическія ожиданія которыхъ равны нулю, существуютъ

$$c_k = \text{м. ож. } x_k^2 \quad \text{и} \quad g_k = \text{м. ож. } x_k^2 \varphi(x_k^2),$$

гдѣ $\varphi(x^2)$ означаетъ какую нибудь возрастающую функцію числа x^2, которая остается постоянно числомъ положительнымъ и при $x^2 = +\infty$ приводится также къ $+\infty$.

Пусть кромѣ того суммы

$$c_1 + c_2 + \ldots + c_n \quad \text{и} \quad g_1 + g_2 + \ldots + g_n$$

возрастаютъ безпредѣльно, когда n возрастаетъ безпредѣльно, а отношеніе

$$\frac{g_1 + g_2 + \ldots + g_n}{c_1 + c_2 + \ldots + c_n}$$

не можетъ превосходить нѣкотораго постояннаго числа L.

---

1) Sur les racines de l'équation $e^{x^2} \frac{d^m e^{-x^2}}{dx^m} = 0$.

Примѣняя къ этому случаю указанный нами пріемъ, мы можемъ сохранить обозначенія предыдущаго параграфа, замѣняя только

$$c_1^{(2+\delta)} + c_2^{(2+\delta)} + \ldots + c_n^{(2+\delta)}$$

суммою

$$g_1 + g_2 + \ldots + g_n,$$

которую для краткости обозначимъ символомъ G_n.

Нетрудно замѣтить, что для перенесенія вышеизложенныхъ выводовъ на новые случаи надо только показать возможность такъ распорядиться числомъ N, чтобы сумма

$$q_1 + q_2 + \ldots + q_n$$

и отношенія

$$\frac{d_1^{(\alpha)} + d_2^{(\alpha)} + \ldots + d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}}$$

при

$$\alpha = 1,\ 3,\ 4,\ 5, \ldots$$

стремились къ предѣлу равному нулю, при безпредѣльномъ возрастаніи числа n, а дробь

$$\frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{C_n}$$

въ то же время стремилась къ предѣлу равному единицѣ.

Для суммы $q_1 + q_2 + \ldots + q_n$ нетрудно, при сдѣланныхъ нами предположеніяхъ, установить неравенство

$$q_1 + q_2 + \ldots + q_n < \frac{G_n}{N^2 \varphi(N^2)};$$

нетрудно также установить неравенство

$$\frac{d_1^{(1)} + d_2^{(1)} + \ldots + d_n^{(1)}}{C_n^{\frac{1}{2}}} < \sqrt{q_1 + q_2 + \ldots + q_n}.$$

Съ другой стороны при

$$\alpha = 3,\ 4,\ 5, \ldots.$$

мы можемъ, по прежнему, получить такое неравенство

$$\frac{d_1^{(\alpha)} + d_2^{(\alpha)} + \ldots + d_n^{(\alpha)}}{C_n^{\frac{\alpha}{2}}} < \left(\frac{N^2}{C_n}\right)^{\frac{\alpha-2}{2}}.$$

Наконецъ, пользуясь простыми неравенствами

$$c_k > d_k^{(2)} > c_k - \frac{g_k}{\varphi(N^2)},$$

находимъ

$$1 > \frac{d_1^{(2)} + d_2^{(2)} + \ldots + d_n^{(2)}}{C_n} > 1 - \frac{G_n}{C_n \varphi(N^2)}.$$

Отсюда ясно, что для возможности перенесенія на новые случаи нашихъ выводовъ, относящихся къ разсмотрѣннымъ уже случаямъ, нужно только, чтобы всѣ три выраженія

$$\frac{G_n}{N^2 \varphi(N^2)}, \quad \frac{N^2}{C_n}, \quad \frac{G_n}{C_n \varphi(N^2)}$$

стремились къ предѣлу нуль вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Для приближенія къ нулю послѣдняго изъ этихъ трехъ выраженій достаточно, чтобы N возрастало безпредѣльно вмѣстѣ съ n, ибо по одному изъ нашихъ предположеній отношеніе

$$\frac{G_n}{C_n}$$

меньше постояннаго числа L.

Для приближенія къ нулю перваго выраженія

$$\frac{G_n}{N^2 \varphi(N^2)}$$

необходимо, чтобы N возрастало достаточно быстро, а для приближенія къ нулю второго выраженія

$$\frac{N^2}{C_n}$$

нужно напротивъ, чтобы эта быстрота не была слишкомъ велика.

И можно сочетать эти условія, потому что произведеніе

$$\frac{G_n}{N^2 \varphi(N^2)} \cdot \frac{N^2}{C_n}$$

равно третьему выраженію

$$\frac{G_n}{C_n \varphi(N^2)},$$

которое, какъ было уже замѣчено, стремится къ нулю при всякой быстротѣ безпредѣльнаго возрастанія числа N.

Напримѣръ, если опредѣлимъ число N уравненіемъ

$$N^4 \varphi(N^2) = C_n G_n,$$

то оба выраженія

$$\frac{N^2}{C_n} \quad \text{и} \quad \frac{G_n}{N^2 \varphi(N^2)}$$

приведутся къ

$$\left\{\frac{G_n}{C_n\,\varphi(N^2)}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

и, очевидно, будутъ стремиться къ нулю вмѣстѣ съ $\frac{1}{n}$.

Такимъ образомъ мы убѣждаемся, что на новые случаи можно перенести, съ соотвѣтствующими измѣненіями, всѣ выводы § 1. Слѣдовательно къ этимъ случаямъ должна прилагаться теорема о предѣлѣ вѣроятности.

Итакъ, если неограниченный рядъ независимыхъ величинъ

$$x_1, x_2, \ldots, x_k, \ldots$$

удовлетворяетъ слѣдующимъ условіямъ:

1) $$\text{мат. ож. } x_k = 0,$$

2) *существуютъ*

$$c_k = \text{мат. ож. } x_k^2 \;\; и \;\; g_k = \text{мат. ож. } x_k^2\varphi(x_k^2),$$

гдѣ $\varphi(x^2)$ *возрастающая функція числа* x^2, *которая остается постоянно числомъ положительнымъ и приводится къ* $+\infty$, *при* $x^2 = +\infty$,
3) *суммы*

$$g_1 + g_2 + \ldots + g_n \quad и \quad c_1 + c_2 + \ldots + c_n$$

возрастаютъ безпредѣльно вмѣстѣ съ n, *а отношеніе*

$$\frac{g_1 + g_2 + \ldots + g_n}{c_1 + c_2 + \ldots + c_n},$$

ни при какомъ значеніи n, *не можетъ превосходить нѣкотораго постояннаго числа* L; *то вѣроятность неравенствъ*

$$t_1 < \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{\sqrt{2C_n}} < t_2$$

для любыхъ данныхъ значеній t_1 *и* t_2 *должна приближаться къ предѣлу, равному*

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2}\,dt,$$

когда n *возрастаетъ безпредѣльно.*

4-го марта 1908 года.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вскрытіе и замерзаніе водъ въ Азіатской Россіи (по 1902 годъ).

В. Б. Шостаковича.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 марта 1908 г.).

I.

Литература. Обзоръ матеріала. Отклоненія пятилѣтнихъ среднихъ и ежегодныхъ наблюденій отъ многолѣтнихъ среднихъ. Средніе выводы.

Введеніе.

Вскрытіе и замерзаніе водъ играетъ очень важную роль въ экономической жизни. Немудрено поэтому, что въ Россіи, почти вся территорія которой лежитъ въ такихъ широтахъ, въ которыхъ водоемы ежегодно покрываются на извѣстное время льдомъ, вопросъ о вскрытіи и замерзаніи рѣкъ давно уже пріобрѣлъ практическое значеніе, и едва ли есть страна, гдѣ велись бы столь продолжительные ряды наблюденій этихъ явленій. Многочисленный и разбросанный матеріалъ въ первый разъ подвергся сводкѣ К. С. Веселовскимъ, который собралъ много данныхъ о вскрытіи и замерзаніи водъ Россіи въ своемъ трудѣ: «О климатѣ Россіи», изданномъ въ 1857 г.

Затѣмъ, въ 1886 г. вышелъ въ свѣтъ главнѣйшій и капитальнѣйшій трудъ по этому вопросу М. А. Рыкачева: «Вскрытіе и замерзаніе водъ въ Россійской Имперіи». Весь собранный въ этомъ сочиненіи матеріалъ обнимаетъ 921 пунктъ и заключаетъ въ себѣ 11894 наблюденія надъ вскрытіемъ и 10437 наблюденій надъ замерзаніемъ.

Въ этомъ трудѣ детально разобранъ вопросъ о надежности среднихъ изъ многолѣтнихъ рядовъ наблюденій, выясненъ вопросъ о зависимости

между температурой воздуха и наступленіемъ вскрытій и замерзаній и, наконецъ, приложены карты вскрытій и замерзаній водъ Россіи. Въ 1899 г. подъ его же руководствомъ была сдѣлана сводка всего матеріала, до 1895 г. включительно, для составленія къ пятидесятилѣтнему юбилею Главной Физической Обсерваторіи Климатологическаго атласа Россійской Имперіи.

Къ сожалѣнію, въ свѣтъ вышла только картографическая сводка матеріала, и потому упомянутый выше трудъ М. А. Рыкачева «Вскрытіе и замерзаніе и т. д.» по прежнему служитъ единственнымъ источникомъ, откуда можно получить болѣе детальныя свѣдѣнія, чѣмъ тѣ, которыя могутъ быть извлечены непосредственно съ картъ.

Настоящая работа представляетъ собою сводку и обработку матеріала, относящагося только къ территоріи Азіатской Россіи по 1902 г. включительно. Директоръ Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи, А. В. Вознесенскій, предложилъ мнѣ заняться обработкой тѣхъ данныхъ о вскрытіи и замерзаніи водъ, которыя имѣлись въ архивѣ Обсерваторіи. Ему я и посвящаю этотъ трудъ. Увлекшись этой работой, я поставилъ себѣ цѣлью собрать возможно большее число точныхъ свѣдѣній о вскрытіи и замерзаніи водъ Азіатской Россіи. Вначалѣ я ограничился только Восточной Сибирью, но потомъ невольно расширилъ первоначальный планъ и включилъ въ изслѣдованіе всю территорію Азіатской Россіи.

Подъ Азіатской Россіей я понимаю слѣдующія области и губерніи: Тургайскую, Акмолинскую, Семипалатинскую, Закаспійскую, Сыръ-Дарьинскую, Самаркандскую, Ферганскую и Семирѣчинскую области, Тобольскую, Томскую, Енисейскую и Иркутскую губерніи, Якутскую, Забайкальскую, Амурскую и Приморскую области и островъ Сахалинъ.

Архивный матеріалъ Иркутской Обсерваторіи состоялъ главнымъ образомъ изъ дѣлъ Иркутскаго Статистическаго Комитета: «О вскрытіи и замерзаніи рѣкъ, сплавѣ по рѣкамъ и о пароходствѣ за время съ 1877 по 1887 гг.» затѣмъ изъ дѣлъ Окружнаго Штаба: «Свѣдѣнія о вскрытіи и замерзаніи рѣкъ въ 1884—1887 гг.».

Значительное количество матеріала за годы: 1896—1897 и 1900—1902 дали отвѣты корреспондентовъ Иркутской Обсерваторіи.

Въ высшей степени цѣнныя данныя, особенно за старые годы, доставлены гг. И. И. Воротниковымъ, А. И. Кытмановымъ, Г. К. Кулешъ, А. С. Плечовымъ, священникомъ М. Прозоровскимъ, П. Е. Островскимъ, Я. А. Макеровымъ и д-ромъ П. Коноваловымъ, которымъ, какъ и всѣмъ другимъ корреспондентамъ, мы позволяемъ себѣ высказать здѣсь глубокую благодарность.

Всѣ эти источники дали большое количество матеріала, особенно важнаго потому, что онъ еще не появлялся въ печати. Главнѣйшимъ источникомъ, откуда заимствованы остальныя данныя, является упомянутый выше трудъ М. А. Рыкачева и Лѣтописи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, въ которыхъ съ 1887 г. печатаются свѣдѣнія о вскрытіи и замерзаніи водъ.

Наконецъ, очень богатый матеріалъ разбросанъ по самымъ разнообразнымъ изданіямъ: въ отчетахъ путешественниковъ, въ географическихъ и статистическихъ описаніяхъ различныхъ областей Азіатской Россіи, въ календаряхъ и справочныхъ книгахъ, въ изданіяхъ Статистическихъ Комитетовъ, въ газетной текущей литературѣ. Насколько возможно, я постарался исчерпать этотъ матеріалъ.

Ниже приведенъ списокъ тѣхъ статей, изъ которыхъ извлечены какія-либо данныя. Необходимо замѣтить, что, благодаря возможности пользоваться богатыми библіотеками Восточно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и Иркутской Городской, матеріалъ, относящійся къ Восточной Сибири, использованъ гораздо полнѣе, чѣмъ для остальной территоріи.

Собранный мною матеріалъ относится къ 877 мѣстамъ и въ общей сложности заключаетъ 4751 наблюденіе надъ вскрытіемъ и 4748 наблюденій надъ замерзаніемъ, всего 9499 наблюденій, т. е. почти въ пять съ половиною разъ больше, чѣмъ въ трудѣ М. А. Рыкачева (1785 наблюденій, относящихся до Азіатской Россіи).

Перечень литературы:

1. Абельсъ, Г. Вскрытіе и замерзаніе р. Оби у Самарова и у Обдорска и приходъ рыбы къ послѣднему мѣсту. (Изъ «Екатер. Недѣли»).

2. Агапитовъ, Н. 1) Свѣдѣнія о вскрытіи и замерзаніи рѣкъ Восточной Сибири съ 1874—1881 гг. (Извѣстія Восточно-Сибирскаго Отдѣла И. Русскаго Географическаго Общества. Томъ XII).

2) Вскрытіе и замерзаніе рѣкъ, озеръ, заливовъ и другихъ водъ Восточной Сибири. (Извѣстія В. С. О. И. Р. Г. О. Томъ XV 1884 г.).

2a. Анучинъ, Е. Климатъ города Тобольска. Памятная книжка Тобольской губ. на 1864 г.

3. Балкашинъ, Н. Н. О пароходствѣ въ Обской губѣ и о морской торговлѣ Западной Сибири съ Европой въ 1877—1878 гг. (Записки Западно-Сибирскаго Отдѣла И. Русск. Геогр. Общ. Кн. I).

4. Бергманъ, Р. Метеорологическія наблюденія, произведенныя Толемъ и лейтенантомъ Шилейко въ 1893 г., во время экспедиціи на Ново-Сибирскіе острова и вдоль береговъ Ледовитаго океана. Записки Импер. Акад. Наукъ Спб. 1895 г.

5. Брейтигамъ, П. Ф. Матеріалы для климатологіи Западной Сибири и Степного края. (Записки Зап. Сиб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ. Кн. 4).

6. Брейтигамъ, П. Ф. Труды метеорологической Коммиссіи при Западно-Сибирскомъ Отдѣлѣ И. Русскаго Географическаго Общества. (Записки О-ва. Кн. XVIII, 1894 г.).

7. Брейтигамъ, П. Ф. Данныя относительно вскрытія и замерзанія рѣкъ въ Западной Сибири. (Записки Зап. Сиб. Отд. И. Русскаго Геогр. Общ. Кн. XV. в. I. 1893 г.).

8. Веселовскій, К. С. О климатѣ Россіи. Спб. 1857 г.

9. Восточно-Сибирскій Календарь на 1875 г. Иркутскъ.

10. Врангель, Ф. Путешествіе по сѣвернымъ берегамъ Сибири и Ледовитому океану, совершенное въ 1820—1824 гг. Спб. 1841.

10a. Вруцевичъ. Обитатели, культура и жизнь въ Якутской области.

11. Дьячковъ, А. Анадырскій край. Рукопись жителя села Маркова. (Записки Общества изученія Амурскаго края. Томъ 3).

12. Еленевъ, А. С. Естественно-историческій очеркъ р. Енисея отъ гор. Енисейска до Туруханска. (Извѣстія Вост. Сиб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ. Томъ XXIV. 1893 г.).

13. Ефимовъ. Очеркъ метеорологическихъ условій зимы 1900—1901 г. (Иркутскія Губернск. Вѣдомости. 1901).

14. Записки Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

14a. Исторія полувѣковой дѣятельности Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Спб. 1896 г.

15. Календари Тобольской губерніи на 1890—1892 гг.

16. Калиновскій, И. Метеорологическія наблюденія Ф. Мерло на Толстомъ Носу. (Извѣстія Сибир. Отд. И. Русск. Геогр. Общ. Томъ V).

17. Капустинъ, Ф. Я. Нѣкоторыя свѣдѣнія о климатѣ г. Томска. Томскъ. 1898 г.

18. Кириловъ, Н. О климатѣ Забайкалья. Забайк. областн. Вѣдомости.

19. Кирилловъ, Л. Географическо-Статистическій Словарь Амурской и Приморской областей. Благовѣщенскъ. 1894 г.

20. Лазаревъ, К. А. Метеорологическія наблюденія въ Акмолинскѣ съ 1873 по 1881 г. (Записки Зап. Сиб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ. Кн. IV).

21. Ларіоновъ, К. А. Метеорологическія наблюденія, произведенныя при Вѣрненской метеорологической станціи съ 1893 по 1898 гг. Изъ Памятной книжки Семирѣченской области на 1900 г. Вѣрный. 1900 г.

22. Лѣтописи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

23. Маакъ, Р. Вилюйскій округъ Якутской Области. Иркутскъ. 1877 г.

24. Малаховъ, М. В. Періодическія явленія природы въ Уральскомъ краѣ. II. Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія. Т. V. в. 3. Екатеринбургъ. 1880 г.

25. Миддендорфъ, А. Путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири. Спб. 1862 г.

26. Миллеръ, Ф. Ф. Извѣстія объ Оленекской экспедиціи. (Извѣстія Вост.-Сиб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ. кн. V, 1874 г.).

27. Памятная книжка Западной Сибири на 1881 г.

28. Пежемскій. Иркутская Лѣтопись. (Иркутскія Губернскія Вѣдомости 1900 г.).

29. Рыкачевъ, М. А. Вскрытіе и замерзаніе водъ въ Россійской Имперіи. Спб. 1886 г.

30. Сарычевъ, Г. А. Путешествіе по сѣверо-восточной части Сибири, Ледовитому морю и Восточному океану. Спб. 1802 г.

31. Словцовъ, П. Историческое обозрѣніе Сибири. Москва 1838 г.

32. Слюнинъ, Н. В. Охотско-Камчатскій край. Спб. 1900 г.

33. Стефановичъ, Я. Отъ Якутска до Аяна. Иркутскъ 1897 г.

34. Стефановичъ, Я. Къ вопросу о донномъ льдѣ. Извѣстія Восточно-Сибирск. Отдѣла Импер. Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXIX № 3. Иркутскъ. 1898 г.

35. Студитскій, С. Ф. Исторія открытія морского пути изъ Европы въ Сибирскія рѣки и до Берингова пролива. Спб. 1893 г.

37. Хитровъ, протоіерей. Описаніе Жиганскаго улуса (Зап. Вост.-Сиб. Отдѣла И. Русск. Геогр. Общ., т. I, 1856).

38. Чекановскій. Отчетъ объ изслѣдованіяхъ въ 1871 г. Извѣстія Вост.-Сиб. Отд. И. Р. Г. О. Томъ II, № 5.

39. Шварцъ, Л. Э. Донесеніе главнаго астронома Сибирской Экспедиціи 28 іюня 1857 г. изъ г. Иркутска. Вѣстникъ Импер. Русск. Геогр. О-ва кн. V 1857 г.

39 а. Шкловскій. Очерки крайняго сѣверо-востока. Иркутскъ. 1892 г.

40. Шперкъ, Ф. Россія дальняго востока. Спб. 1885 г.

41. Ювачевъ, И. И. Сводъ метеорологическихъ наблюденій въ сел. Рыковскомъ на Сахалинѣ. Записки Приамурскаго Отдѣла Импер. Русск. Геогр. О-ва. Томъ I вып. IV.

42. Юргенсонъ, Р. О. О судоходномъ состояніи р. Амура съ притоками. Спб. 1897 г.

43. Ячевскій, Л. Физико-географическія замѣтки. Томскъ 1893 г.

44. Ячевскій, Л. О вѣчно-мерзлой почвѣ въ Сибири. Извѣстія Импер. Русск. Геогр. О-ва XXV.

45. Bergmann, R. 1) Meteorologische Beobachtungen im Jana-Gebiet, angestellt von Dr. Bunge. 2) Meteorologische Beobachtungen auf den Neusibirischen Inseln, angestellt von Dr. A. Bunge. 3) Meteorologische Beobachtungen im Janaland und auf den Neusibirischen Inseln, angestellt von Baron E. Toll. (Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens-Dritte Folge. Bd. III. St.-Petersb. 1887).

46. Georgi, J. G. Bemerkungen einer Reise im Russichen Reich im Jahre 1772. 2 Bände. St.-Petersburg. 1775.

47. Radde, G. Berichte über Reisen im Süden von Ost-Sibirien.

(Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Ser. I. Bd. XXIII, 1861).

48. Schrenk, L. Reisen und Forschungen im Amurlande. Bd. IV. Meteorologische Beobachtungen. St.-Petersb. 1859—67.

49. Stuckenberg, J. Ch. Hydrographie des Russischen Reiches oder geographisch-statistisch-technische Beschreibung seiner Küsten, inneren Meere, Häfen und Anführten. 2 Bande St.-Petersb. 1844.

51. Черскій, И. Д. Свѣдѣнія объ экспедиціи Имп. Академіи Наукъ для изслѣдованія р. Колымы, Индигирки и Яны. Записки Акад. Наукъ Т. XXI, № 8.

52. Макаровъ, С. О. Отчетъ вице-адмирала Макарова объ осмотрѣ лѣтомъ 1897 г. морского пути на рѣки Обь и Енисей. Спб. 1898.

53. Нейманъ, К. К. Историческій обзоръ дѣйствій Чукотской экспедиціи. Извѣстія Вост.-Спб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ., т. I—II. 1870—71.

54. Макаровъ, С. О. Витязь и Тихій океанъ. Томъ I—II. Спб. 1894 г.

55. Фишеръ, I. Е. Сибирская Исторія. Спб. 1774.

Обзоръ матеріала.

Въ упомянутомъ выше трудѣ М. А. Рыкачевъ показалъ, что для большей части Россіи нормальные дни вскрытія съ точностью до одного дня

получаются изъ 30-лѣтнихъ, для замерзанія — изъ 50-лѣтнихъ наблюденій. Къ сожалѣнію, во всемъ, собранномъ мною для Азіатской Россіи, матеріалѣ имѣется не очень много длинныхъ рядовъ наблюденій на одномъ мѣстѣ. Слѣдующая таблица показываетъ число станцій съ различной продолжительностью наблюденій.

	Вскрытія.	Замерзанія.
Болѣе 150 лѣтъ	1	1
Отъ 149 до 100 лѣтъ	3	2
» 99 » 90 »	0	0
» 89 » 80 »	1	1
» 79 » 70 »	0	1
» 69 » 60 »	4	3
» 59 » 50 »	3	2
» 49 » 40 »	2	3
» 39 » 30 »	7	10
» 29 » 20 »	26	12
» 19 » 11 »	56	62
» 10 » 5 »	91	94

Такимъ образомъ, если взять станціи съ рядомъ наблюденій не менѣе 30 лѣтъ, то для всей обширной площади Азіатской Россіи для составленія картъ пришлось бы ограничиться только 21 пунктомъ для вскрытій и 23 для замерзаній.

Необходимо замѣтить, кромѣ того, что наиболѣе продолжительные ряды наблюденій относятся главнымъ образомъ къ средней и южной частямъ разсматриваемой области; поэтому для составленія картъ вскрытія и замерзанія и вообще для изученія этихъ явленій, волей-неволей, приходится на сѣверѣ и особенно на сѣверо-востокѣ принимать во вниманіе пятилѣтніе ряды наблюденій, а въ исключительныхъ случаяхъ довольствоваться даже единичными данными.

Въ виду этого является вопросъ о точности, съ которой опредѣляются нормальные дни вскрытія и замерзанія изъ пятилѣтнихъ среднихъ.

Вычисляя отклоненія пятилѣтнихъ отъ общихъ среднихъ для мѣстъ, гдѣ имѣлись болѣе продолжительные ряды наблюденій, мы получили слѣдующую таблицу.

ТАБЛИЦА I.

Среднія и наибольшія отклоненія пятилѣтнихъ[1]) отъ общихъ среднихъ.

Рѣка.	Географическія: Широта.	Географическія: Долгота.	Отклоненія. Вскрытія: Число лѣтъ наблюд.	Вскрытія: Среднее.	Вскрытія: Максим.	Замерзанія: Число лѣтъ наблюд.	Замерзанія: Среднее.	Замерзанія: Максим.	Числа дней своб. ото льда: Число лѣтъ наблюд.	Числа дней своб. ото льда: Среднее.	Числа дней своб. ото льда: Максим.
Лена у Булуна	70°45′	127°47′	13	±0.6	— 1.3	14	±1.0	+ 1.7	12	±1.5	— 3.0
Индигирка у Русскаго Устья	70 01	149 26	8	0.5	+ 1.2	8	2.1	— 4.1	7	1.5	— 1.8
Колыма у Нижнеколым.	68 31	160 59	12	1.1	+ 3.1	15	3.1	— 5.6	12	4.0	— 6 7
» » Среднеколым.	67 10	157 10	17	1.4	— 2.8	15	1.6	± 2.3	15	1.7	— 4.8
» » Родчева . . .	66 18	152 40	9	0.9	— 2.1	9	0.7	+ 1.7	7	1.4	+ 1.9
Обь у Обдорска	66 31	66 36	56	3.0	+ 7.1	56	3.4	+ 9.9	51	5.5	—16.6
Енисей у Туруханска . .	65 55	87 55	31	2.5	— 5.5	27	2.0	— 4.8	22	3.8	— 9.3
Вилюй у Вилюйска . . .	63 45	121 34	14	2.4	— 5.3	15	2.4	— 4.3	12	4.5	— 6.7
» » Нюрбинско-Антоновскаго	63 18	117 38	25	1.7	— 3.8	13	0.9	+ 2.3	13	1.9	+ 6.0
Лена у Якутска	62 01	129 43	53	2.9	+ 5.8	45	2.6	— 7.9	43	5.2	—13.0
Кухтуй у Охотска . . .	59 21	143 17	19	4.0	+ 9.6	16	5.4	+ 9.5	14	4.3	— 9.8
Енисей у Енисейска . .	58 27	92 06	103	2.4	+ 6.7	77	3.3	+11.7	77	4.4	—11.5
Иртышъ у Тобольска . .	58 12	68 14	83	2.2	— 6.3	83	2.7	+ 8.4	78	3.7	+14.9
Енисей у Красноярска .	56 01	92 52	116	3.0	— 7.4	113	2.4	— 7.6	111	4.7	+12.2
Иртышъ у Омска	54 59	73 25	67	1.6	— 4.6	65	4.2	— 8.6	63	4.0	— 9.8
Обь у Барнаула.	53 20	83 48	107	2.8	— 8.6	103	4.0	— 9.9	101	4.8	+17.7
Амуръ у Николаевска . .	53 08	140 43	43	1.7	— 4.8	42	2.7	+ 7.5	40	3.8	+ 9.4
Селенга у Селенгинска .	51 06	106 54	35	3.5	— 8.7	37	2.2	— 4.8	33	6.3	—11.9
Иртышъ у Семипалатинска.	50 24	80 14	31	3.5	+ 6.7	31	3.4	— 8.8	26	4.5	—10.4
Амуръ у Благовѣщенска	50 16	127 30	35	1.6	— 5.1	34	2.4	— 6.3	33	3.5	± 8.0
» » Хабаровска . .	48 28	135 07	19	1.4	+ 2.7	17	1.1	+ 2.0	15	1.4	— 4.5
Сыръ Дарья у Казалинска (у форта № 1)	45 46	62 07	40	3.6	+11.6	37	5.7	—16.2	34	7.5	—15.0
Среднее. . .				±2.0			±2.4			±3.8	

Въ среднемъ выводѣ изъ этой таблицы оказывается, что изъ пятилѣтнихъ среднихъ нормальный день вскрытія опредѣляется съ среднею погрѣшностью до ± 2 дней и замерзанія — до ± 2.5; нормальное число дней, свободныхъ ото льда, съ среднею погрѣшностью до 4 дней.

---

1) При вычисленіи по примѣру Рыкачева (стр. 6) мы брали въ разсчетъ всѣ пятилѣтія, какія только можно было образовать изъ слѣдующихъ одинъ за другимъ годовъ наблюденій. Первый пятокъ начинался съ перваго года наблюденій, второй со второго, третій съ третьяго и т. д.

Эта же таблица показываетъ, что на сѣверѣ для опредѣленія съ извѣстной точностью нормальнаго дня вскрытія и замерзанія достаточенъ меньшій періодъ наблюденій, чѣмъ на югѣ, т. е., иными словами, на сѣверѣ Сибири дни наступленія вскрытій и замерзаній подвержены меньшимъ колебаніямъ, чѣмъ на югѣ — обстоятельство, на которое указывалъ еще и Миддендорфъ, и которое, позднѣе, подтвердилось вычисленіями Рыкачева.

Слѣдующая табличка среднихъ отклоненій одного наблюденія отъ многолѣтнихъ среднихъ, составленная для двухъ величайшихъ рѣкъ Восточной Сибири — Енисея и Лены, наглядно иллюстрируетъ, какъ постепенно на сѣверъ увеличивается устойчивость наступленія дней вскрытія и замерзанія.

ТАБЛИЦА II.

Среднія отклоненія одного наблюденія отъ многолѣтнихъ среднихъ.

Рѣка.	Географическая широта.	Вскрытія.		Замерзанія.	
		Среднее отклоненіе.	Разность между самымъ раннимъ и позднимъ.	Среднее отклоненіе.	Разность между самымъ раннимъ и позднимъ.
Лена у Киренска	57°47′	±5.3 (64)	32	±5.6 (64)	46
» » Олекминска . .	60 22	5.3 (21)	21	5.1 (18)	39
» » Якутска	62 01	4.6 (53)	19	4.9 (45)	30
» » Булуна	70 45	2.8 (13)	11	2.1 (14)	9
Енисей у Енисейска . .	58 27	5.9 (103)	33	6.9 (73)	52
» » Туруханска . .	65 55	5.5 (31)	26	5.0 (27)	25
» » Толстаго Носа.	70 05	3.3 (61)	11	4.0 (4)	13

Такимъ образомъ недостатокъ продолжительныхъ рядовъ наблюденій на сѣверо-востокѣ до извѣстной степени возмѣщается меньшими колебаніями въ ежегодномъ наступленіи дней замерзанія и вскрытія. Необходимо, впрочемъ, замѣтить, что меньшія колебанія въ наступленіи дней вскрытія и замерзанія на сѣверѣ, получаемыя на основаніи вышеприведенныхъ вычисленій, зависятъ частью отъ малаго числа лѣтъ наблюденій, изъ которыхъ выведены эти среднія величины.

Принимая достаточнымъ опредѣленіе нормальныхъ дней вскрытій и замерзаній со среднею ошибкою до 3-хъ дней, мы будемъ располагать довольно большимъ числомъ данныхъ для составленія картъ вскрытій и замерзаній.

Данныя эти соединены въ таблицѣ III, причемъ въ ихъ число включены и тѣ немногіе пункты на крайнемъ сѣверѣ и сѣверо-востокѣ, гдѣ пришлось довольствоваться и единичными наблюденіями.

Въ этой таблицѣ рѣки расположены по алфавиту, а мѣста на одной рѣкѣ по теченію, начиная сверху.

Для каждаго мѣста даны широта и долгота, считая отъ Гринвича. Въ слѣдующихъ затѣмъ графахъ показаны: въ первой — средній день вскрытія рѣки, во второй — средній день замерзанія, въ третьей — среднее число дней, свободныхъ ото льда. Числа въ скобкахъ послѣ среднихъ величинъ обозначаютъ число лѣтъ наблюденій, изъ которыхъ вычислена средняя величина.

ТАБЛИЦА III.

Средніе дни вскрытій и замерзаній и среднее число дней свободныхъ отъ льда.

Абаканъ у Усть Абаканскаго. .	53°40′	91°28′	IV 17	(9)	XI 17	(11)	213	(4)
Алей у Локтевскаго	52 13	81 19	IV 12	(7)	XI 9	(8)	209	(7)
Акатуй у Акатуя	51 03	117 46	IV 22	(6)	X 27	(5)	—	
Алданъ у устья Маи.	60 20	134 25	V 18	(7)	X 27	(7)	162	(6)
Алматинка Малая у Вѣрнаго . .	43 16	76 53	III 15	(9)	XII 17	(9)	252	(8)
Амга у Сулгачинскаго наслега .	61 30	132 57	V 20	(6)	—		—	
» » Амгинскаго	60 50	132 50	V 16	(5)	X 22	(5)	150	(3)
Аму-Дарья [1]) у Петроалександровска	41 17	60 58	II 16	(8)	I 8	(6)	—	
Амуръ у Покровской	53 20	121 26	IV 30	(6)	XI 6	(12)	189	(5)
» » Албазина	53 24	124 05	V 3	(6)	XI 5	(6)	—	
» » Черняевой	52 42	126 10	V 3	(6)	XI 13	(5)	—	
» » Благовѣщенска. . . .	50 16	127 27	IV 29	(35)	XI 12	(34)	197	(33)
» » Радде	48 31	130 39	IV 29	(6)	—		—	
» » Екатерино-Никольской	47 51	130 55	IV 27	(7)	XI 15	(6)	—	
» » Михаило-Семеновской.	47 59	132 42	IV 19	(10)	—		—	
» » Хабаровска.	48 28	135 04	IV 23	(19)	XI 24	(17)	214	(15)
» » Маріинской	51 42	140 23	V 10	(16)	XI 11	(16)	185	(14)
» » Николаевска	53 08	140 43	V 19	(43)	XI 12	(42)	177	(40)
Анадыръ у Маркова	64 45	170 50	VI 6	(10)	X 14	(6)	130	(5)
Анабара у устья р. Криля Канъ.	72 06	113 55	—		X 7	(1)	—	
Ангара у Иркутска	52 16	104 19	IV 9	(172)	I 12	(172)	278	(166)
» » Усолья	52 44	103 42	IV 28	(21)	XII 26	(26)	241	(21)
» » Олонскаго	52 57	103 44	IV 28	(14)	XII 21	(14)	238	(8)
» » Верхнеострожнаго . .	53 15	103 23	IV 27	(8)	XII 23	(9)	237	(7)
» » Балаганска	53 43	103 18	V 7	(14)	XII 7	(10)	214	(8)
» » Малышевскаго. . . .	53 47	103 22	V 6	(8)	XII 8	(7)	215	(6)
» » Шиверскаго	54 04	102 52	V 10	(7)	XII 4	(5)	—	
» » Усть Удинскаго . . .	54 27	103 18	—		XII 2	(6)	—	
» » Подволочнаго	55 13	103 16	V 14	(5)	XI 30	(5)	—	
» » Братска.	56 04	101 50	V 11	(24)	XI 24	(47)	188	(24)
» » Пьяновскаго порога .	56 11	101 47	—		XI 23	(6)	—	
» » Падунскаго » .	56 16	102 09	V 19	(8)	XI 25	(12)	191	(8)
» » с. Шаманскаго. . . .	57 00	101 40	V 13	(9)	XI 26	(10)	198	(9)
» » д. Воробьевой	57 24	102 13	—		XI 22	(9)	—	
» » Карапчанскаго. . . .	57 52	102 29	V 13	(6)	XI 16	(6)	183	(5)
» » Кежемскаго	58 58	100 58	V 15	(6)	XI 2	(8)	—	

1) Часто не замерзаетъ.

Ангара у Богучанскаго	58°29′	97°20′	V 13	(6)	XI 5	(6)	176	(5)
» » с. Пинчуга	58 03	96 48	V 13	(15)	XI 9	(12)	178	(12)
» » Рыбнаго	58 12	94 37	V 16	(9)	—		—	
Аргунь у Олочей	51 22	119 05	—		XI 6	(10)	—	
» » Аргунской	51 38	120 02	V 3	(7)	XI 8	(9)	183	(6)
» » Усть-Уровской	52 13	120 45	V 4	(7)	XI 7	(8)	186	(7)
» » Покровской	53 20	121 26	V 4	(10)	XI 3	(11)	183	(9)
Атбасара у Атбасарска	51 49	68 19	IV 24	(6)	—		—	
Аягузъ у Сергіополя	47 57	80 19	III 23	(4)	XI 14	(5)	—	
Баиха при впаденіи въ Туруханъ	65 53	87 32	V 25	(4)	X 8	(5)	132	(3)
Балей у с. Гороховскаго	52 50	103 49	IV 16	(12)	X 30	(14)	198	(12)
Баргузинъ у Баргузина	53 37	109 38	IV 27	(4)	X 30	(13)	189	(3)
Бирюса у Бирюсинскаго	55 59	97 53	V 2	(22)	XI 8	(19)	190	(18)
» » Конторскаго	55 57	97 35	—		XI 14	(6)	—	
Бія у Бійска	52 32	85 16	IV 22	(21)	XI 10	(17)	202	(13)
Борохудзирка у Борохудзира	44 28	79 49	II 20	(9)	XII 11	(9)	290	(6)
Буготакъ у Карпысакъ	55 02	83 44	IV 20	(12)	X 31	(12)	192	(12)
Бѣлая у Мальтинскаго	52 52	103 23	IV 28	(10)	XI 7	(10)	193	(7)
Ванькинъ Уряхъ на Ляховомъ остр.	73 20	142 05	—		IX 11	(1)	—	
Вилюй у Нюрбинско-Антоновскаго	63 18	117 38	V 19	(25)	X 16	(13)	150	(13)
Вилюй у Вилюйска	63 45	121 34	V 23	(14)	X 20	(15)	150	(12)
Гижига у Гижиги	61 55	160 26	V 25	(8)	X 20	(7)	—	
Голоустная у Голоустнаго	52 01	105 27	—		XI 5	(7)	—	
Гольчиха у Гольчихи	71 42	83 28	VII 5	(1)	X 17	(1)	—	
Елонь у Русскаго Устья	71 01	149 26	VI 15	(5)	X 1	(5)	106	(4)
Енисей у Минусинска	53 42	91 44	IV 28	(14)	XI 16	(6)	—	
» » Абаканскаго	54 08	91 20	IV 28	(12)	XI 21	(5)	—	
» » Красноярска	56 01	92 52	V 2	(116)	XI 13	(113)	195	(111)
» » Казачинскаго	57 45	93 12	IV 29	(33)	XI 22	(30)	208	(30)
» » Енисейска	58 27	92 06	V 6	(103)	XI 19	(77)	197	(77)
» » Назимовскаго	59 30	91 02	V 5	(11)	XI 15	(7)	190	(7)
» » Верхнеинбатскаго	63 12	87 59	V 16	(25)	XI 8	(21)	176	(20)
» » Монастырскаго	65 47	88 00	V 21	(17)	X 28	(15)	158	(10)
» » Туруханска	65 55	87 55	V 26	(31)	X 29	(27)	156	(22)
» » Лузиной	68 55	85 43	VI 6	(10)	X 22	(4)	141	(3)
» » Потаповскаго	68 20	86 17	VI 7	(8)	—		—	
» » Селякинскаго	69 40	83 54	VI 6	(12)	—		—	
» » Толстаго Носа	70 05	83 40	VI 12	(6)	X 21	(5)	132	(4)
» » Гольчихи	71 42	83 28	VI 19	(2)	X 23	(3)	132	(2)
» » Устья	72 00	82 00	VI 10		X 17		—	
Заларя у Заларей	53 33	102 30	IV 21	(5)	XI 2	(8)	—	
Завитая у Михайловскаго	50 00	128 05	IV 12	(5)	XI 8	(7)	—	
Зея у Благовѣщенска	50 15	127 38	IV 28	(6)	XI 13	(5)	—	
Зима у Черемхово	53 14	102 06	V 3	(7)	XI 3	(6)	—	
Илга у Знаменскаго	54 34	104 45	—		XI 1	(5)	—	
Илимъ у Нижне-Илимска	57 17	103 13	V 5	(10)	X 27	(11)	177	(8)
Индигирка у Русскаго Устья	71 01	149 26	VI 16	(8)	X 3	(8)	112	(7)
Ингода у Титовой	52 00	113 20	IV 30	(6)	XI 2	(7)	186	(6)
» » Читы	52 01	113 30	IV 27	(14)	XI 4	(14)	189	(14)
» » Кайдалово	51 37	114 36	V 1	(5)	—		—	
» » Князе-береговой	51 45	114 42	V 3	(7)	—		—	

Ингода у Размахниной.	51°45′	115°28′	V 4	(6)	XI 7	(5)	—	
Иня у Карпысакскаго	55 02	83 44	IV 26	(11)	XI 3	(11)	191	(10)
Ирбить у Ирбити	57 41	63 02	IV 22	(20)	X 29	(19)	193	(16)
Иргизъ у Иргиза	48 37	61 16	IV 8	(9)	XI 9	(9)	217	(7)
Иркутъ у Шимковъ	51 47	101 55	IV 19	(5)	XI 5	(6)	—	
» » Тунки	51 45	102 36	IV 28	(12)	XI 5	(12)	190	(10)
» » Смоленщины	52 15	104 12	V 1	(5)	XI 6	(6)	—	
» » Иркутска	52 16	104 09	V 1	(22)	X 23	(21)	175	(18)
Иртышъ у Зайсана	48 14	84 10	IV 17	(14)	XI 8	(12)	209	(11)
» » Красноярскаго . . .	49 11	84 11	IV 12	(8)	XI 23	(9)	223	(7)
» » Усть Каменногорска.	49 48	82 36	IV 17	(28)	XI 19	(24)	214	(21)
» » Семипалатинска. . .	50 24	80 14	IV 17	(31)	XI 13	(31)	209	(26)
» » Ямышевскаго. . . .	51 53	77 19	IV 19	(27)	XI 11	(23)	202	(17)
» » Павлодара	52 17	76 53	IV 23	(20)	XI 9	(18)	200	(16)
» » Омска	54 59	73 25	V 1	(67)	XI 5	(65)	187	(63)
» » Тары	56 54	74 17	V 2	(26)	XI 5	(23)	192	(21)
» » Тобольска	58 12	68 14	V 1	(83)	XI 7	(83)	190	(78)
» » Самаровой	61 04	86 49	V 12	(10)	XI 6	(8)	180	(6)
Исеть у Екатеринбурга	56 50	60 37	IV 28	(28)	X 30	(36)	186	(25)
Ишимъ у Акмолинска	51 12	71 23	IV 22	(24)	XI 4	(23)	192	(21)
» » Петропавловска . . .	54 53	69 04	IV 28	(20)	X 31	(21)	187	(15)
» » Ишима	56 06	69 22	IV 30	(31)	XI 1	(33)	185	(28)
Iя у Тулуна.	54 33	100 22	V 2	(12)	XI 10	(13)	193	(9)
Канъ у Канска	56 12	95 51	IV 28	(14)	XI 12	(18)	198	(11)
» » Анцыферскаго.	56 16	95 32	IV 29	(6)	XI 5	(6)	190	(6)
Карпысакъ у Карпысака. . . .	55 02	83 44	IV 20	(13)	X 27	(13)	189	(13)
Кебежь у Нижней Буланки. . .	53 20	92 05	IV 21	(5)	XI 13	(6)	—	
Кеть у Нарыма	58 55	81 29	V 9	(14)	XI 4	(13)	181	(11)
Киренга у Киренска.	57 47	108 07	V 8	(10)	XI 9	(7)	191	(6)
Китой у Биликтуя.	52 36	103 41	IV 26	(9)	XI 16	(10)	205	(9)
Кiя у Марiинска	56 13	87 45	IV 29	(19)	X 31	(19)	185	(16)
Кокпектинка у Кокпектинска .	48 45	80 25	IV 13	(8)	XI 15	(8)	221	(6)
Колыма у Родчева.	66 18	152 40	V 24	(9)	X 12	(9)	141	(7)
» » Среднеколымска. . .	67 10	157 10	V 29	(17)	X 11	(15)	134	(15)
» » Нижнеколымска. . .	68 31	160 59	VI 5	(12)	X 4	(15)	120	(12)
Куда у Грановскаго	52 20	104 15	IV 22	(8)	XI 11	(11)	205	(6)
Кута у Усть-Куты.	56 45	105 39	V 7	(7)	—		—	
Кухтуй у Охотска	59 21	143 17	V 20	(19)	XI 16	(16)	178	(14)
Лена у Качуга	53 57	105 52	V 4	(14)	XI 4	(13)	184	(9)
» » Верхоленска	54 04	105 33	V 6	(12)	XI 4	(13)	184	(10)
» » Усть Илги	54 42	104 49	V 7	(9)	X 31	(5)	—	
» » Орленги	56 03	105 49	V 5	(7)	XI 6	(8)	186	(7)
» » Омолоевскаго.	56 30	106 14	V 5	(11)	XI 1	(11)	181	(11)
» » Киренска	57 47	108 07	V 11	(64)	X 22	(64)	165	(62)
» » Чечуйска	58 06	108 42	V 11	(12)	X 29	(8)	172	(7)
» » Витима	59 30	112 45	V 12	(11)	XI 8	(8)	181	(6)
» » Нюйска	60 36	116 11	V 21	(13)	XI 6	(13)	168	(13)
» » Нохтуйска.	59 58	117 23	—		XI 8	(7)	—	
» » Березовскаго.	59 44	118 15	V 16	(10)	XI 4	(9)	173	(9)
» » Олекминска	60 22	120 26	V 19	(21)	XI 6	(18)	171	(12)
» » Якутска.	62 01	129 43	V 28	(53)	X 30	(45)	155	(43)
» » Мархи.	62 10	129 43	V 24	(15)	X 28	(16)	157	(14)
» » Хаты-Аринскаго	62 31	130 14	V 26	(6)	—		—	

Лена у Булуна	70°45′	127°47′	VI 3	(13)	X 20	(14)	138	(12)
» » Устья	73 23	126 35	VI 25	(2)	X 2	(2)	99	(1)
Ляпина у Саранъ-Пауль	64 13	61 00	V 16	(8)	X 18	(6)	158	(6)
Мая у Усть-Майскаго	60 25	134 29	V 16	(7)	X 28	(8)	166	(6)
Нерча у Нерчинска	51 58	116 35	V 1	(19)	X 27	(21)	180	(18)
Ница у Ирбити	57 41	63 02	IV 20	(14)	X 31	(14)	199	(10)
Норильская у Пясины	69 21	87 55	V 18	(1)	X 6	(1)	—	
Обь у Барнаула	53 20	83 48	IV 25	(107)	XI 10	(103)	197	(101)
» » Колывани	55 21	82 46	V 1	(11)	XI 8	(11)	193	(10)
» » Колпашевой	58 05	82 53	V 2	(9)	—		—	
» » Нарыма	58 55	81 29	V 9	(25)	XI 5	(19)	181	(16)
» » Тымскаго	59 26	80 28	V 7	(9)	—		—	
» » Александрова	60 26	77 52	V 13	(6)	XI 3	(5)	171	(5)
» » Сургута	61 14	73 18	V 17	(52)	XI 2	(37)	169	(37)
» » рыболовнаго мѣста «Пески»	61 16	70 38	V 11	(21)	XI 3	(21)	176	(21)
Обь у Кондинскаго	62 24	65 49	V 15	(7)	XI 3	(10)	180	(4)
» » Обдорска	66 31	66 36	VI 3	(56)	X 27	(56)	146	(51)
» » Дома Нель	66 50	70 34	—		X 9	(1)	—	
Обская губа	—	—	VII 19	(1)	—		—	
Ока у Зимы	53 57	101 59	V 2	(12)	XI 10	(13)	191	(10)
» » Братскаго	56 04	101 50	V 10	(6)	XI 6	(6)	180	(5)
Олекма у Троицкаго	60 07	120 50	V 17	(11)	XI 3	(8)	169	(8)
Оленекъ у Максика	72 25	122 50	—		X 9	(1)	—	
» » Устья	73 00	122 00	VII 3	(1)	IX 30	(3)	—	
Омь у Каинска	55 27	78 18	V 4	(10)	XI 1	(12)	185	(6)
» » Омска	54 59	73 25	V 1	(62)	X 30	(66)	183	(59)
Ононъ у Акши	50 15	113 24	IV 22	(7)	XI 12	(4)	207	(4)
» » Усть-Или	50 24	113 44	IV 29	(6)	XI 7	(9)	193	(5)
Оя у Ермаковскаго	53 20	92 30	IV 18	(5)	XI 11	(5)	207	(3)
Пенжина у Пенжиной	63 11	167 39	V 30	(1)	X 10	(1)	—	
Полуй у Обдорска	66 31	66 35	V 29	(16)	X 14	(15)	139	(15)
Пясина у Введенскаго	69 39	88 50	—		X 19	(3)	—	
» » Заостровки	70 04	89 10	VI 26	(1)	X 1	(1)	97	(1)
» » Устья	73 43	85 20	VII 22	(1)	IX 24	(1)	—	
Пышма у Талицкаго	57 01	62 20	IV 21	(11)	XI 4	(8)	197	(8)
Селенга у Селенгинска	51 06	106 54	IV 25	(35)	XI 18	(37)	208	(33)
» » Верхнеудинска	51 50	107 35	IV 26	(21)	XI 9	(19)	196	(15)
Сосьва у Березова	63 56	65 04	V 21	(42)	X 30	(33)	161	(30)
Суйфунъ у Раздольнаго	43 32	131 51	IV 5	(1)	XI 28	(1)	—	
Супутенко у Никольска-Уссурійскаго	43 47	131 57	IV 3	(5)	XI 21	(7)	235	(5)
Сыръ-Дарья у Намангана	41 00	71 41	не замерзаетъ.					
» » » Ходжента	40 18	69 38	»					
» » » Перовска	44 51	65 27	III 18	(9)	XI 29	(6)	262	(2)
» » » Казалинска (у Форта № 1)	45 46	62 07	IV 3	(40)	XII 3	(37)	245	(34)
Тавда у Никольской Фабрики	58 00	65 36	V 2	(9)	XI 4	(9)	186	(9)
Тазъ	65 02	82 24	V 28	(2)	X 22	(3)	155	(2)
Таймыра у Устья	75 01	100 20	VII 10	(1)	IX 16	(1)	—	
»	73 50	96 50	VI 30		IX 20	(1)	—	
Тоболъ у Звѣриноголовской	54 28	64 51	IV 22	(6)	XI 8	(7)	200	(6)
» » Кургана	55 26	65 24	IV 25	(28)	XI 3	(30)	192	(24)

Тоболъ у Ялуторовска	56°39′	66°20′	IV	24	(17)	XI	7	(14)	199	(12)
» » Блинниковой	57 59	68 08	IV	24	(6)	XI	1	(7)	190	(6)
» » Тобольска	58 12	68 14	V	7	(4)	XI	4	(6)	—	
Томь у Кузнецка	53 46	87 13	IV	27	(12)	XI	16	(13)	205	(9)
» » Поломошной	55 45	84 59	IV	26	(6)	XI	12	(8)	197	(6)
» » Томска	56 30	84 58	IV	30	(66)	XI	4	(54)	188	(54)
Туба у Курагинскаго	53 50	92 50	IV	24	(8)	XI	23	(7)	216	(6)
» » д. Городокъ	53 58	91 57	IV	23	(9)	XI	25	(7)	206	(5)
Тунгузка Нижняя у Преображенскаго	60 01	107 05	V	8	(12)	X	19	(8)	164	(6)
Тунгузка Нижняя у Троицкаго монастыря.	65 47	88 00	V	28	(21)	X	18	(9)	139	(5)
Тура у Верхотурья	58 52	60 48	IV	30	(13)	X	29	(13)	181	(12)
» » Туринска	58 03	63 40	IV	24	(22)	XI	4	(18)	195	(16)
» » Тюмени	57 10	65 32	IV	25	(38)	X	30	(37)	189	(35)
Тургай у Тургая	49 38	63 27	IV	10	(2)	XI	9	(2)	—	
Туруханъ у Янова стана. . . .	65 29	85 18	V	29	(2)	IX	30	(2)	—	
» » устья Баихи. . . .	65 53	87 32	V	29	(5)	X	8	(4)	129	(4)
» » Туруханска	65 55	87 38	V	24	(4)	X	20	(5)	149	(3)
Тюкалка у Тюкалинска	55 52	72 14	IV	29	(13)	X	31	(13)	185	(11)
Увелька у Троицкаго	54 18	61 33	IV	18	(12)	XI	4	(14)	201	(12)
Уда у Верхнеудинска	51 22	116 19	V	1	(8)	XI	4	(10)	186	(6)
» » Нижнеудинска	54 55	99 03	IV	30	(17)	XI	12	(16)	197	(15)
Удь у Удскаго острога.	54 30	134 27	IV	24	(1)	XI	12	(1)	202	(1)
Уй у Троицка.	54 18	61 33	IV	14	(17)	XI	7	(19)	208	(16)
Унда у Ундинскаго	52 22	116 19	IV	23	(14)	XI	3	(16)	196	(14)
Уссури у Козловской.	47 01	135 06	IV	17	(21)	XI	15	(22)	212	(20)
» » Хабаровска	48 27	135 04	IV	23	(14)	XI	25	(10)	214	(9)
Учуръ у Ярманки	57 00	131 ?	V	11	(2)	—			—	
Хара Улахъ у Устья	71 00	130 45	VI	10	(1)	—			—	
Хатанга у устья р. Нижней . .	71 25	102 19	VI	11	(1)	IX	29	(1)	111	(1)
» » Хатангскаго погоста.	71 51	102 10	VI	24		X	6		—	
Хилокъ у Петровскаго завода .	51 17	108 51	V	10	(4)	XI	4	(4)	179	(4)
Хоръ.	47 45	134 35	IV	17	(3)	XI	30	(3)	222	(2)
Чарышъ у Бѣлоглазовой	52 06	82 06	IV	21	(4)	XI	8	(6)	197	(4)
Чикой у Байхорской	50 11	108 35	V	2	(2)	XI	8	(2)	191	(2)
» » Кударинской	50 13	107 03	IV	25	(5)	XI	10	(5)	196	(4)
Чулымъ у Чулыма.	55 06	80 58	IV	25	(3)	X	25	(3)	182	(3)
» (Іюсъ) у Карелиной . .	54 59	90 24	IV	25	(11)	XI	1	(7)	199	(4)
» у Леонидовскаго. . . .	55 24	91 49	IV	30	(14)	X	31	(14)	183	(14)
» » Назаровскаго	56 00	90 22	IV	29	(16)	XI	5	(16)	191	(15)
» » Боготольска	56 12	89 33	IV	26	(23)	XI	6	(14)	194	(13)
» » Ачинска	56 16	90 30	IV	25	(13)	XI	10	(6)	200	(12)
» » Тутальскаго.	57 35	88 02	V	5	(8)	XI	1	(8)	180	(8)
» » Зыряновскаго	56 42	86 37	IV	29	(8)	XI	6	(8)	191	(8)
Шилка у Митрофаніевскаго . .	51 46	115 41	IV	27	(6)	XI	10	(5)	194	(4)
» » Успенскаго монастыря.	51 58	116 33	V	4	(6)	XI	4	(6)	184	(5)
» » Стрѣтенска	52 15	117 05	IV	28	(23)	XI	8	(19)	193	(18)
» » Покровской	53 20	121 26	V	5	(10)	XI	2	(11)	182	(9)
Ыгета	63 41	114 26	—			X	7	(1)	—	
Яна у Верхоянска.	67 33	138 50	V	29	(12)	X	10	(9)	135	(9)
» » Казачьяго	70 45	136 18	VI	4	(5)	IX	26	(7)	117	(4)

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Исторія церковнаго разрыва между Грузіей и Арменіей въ началѣ VII вѣка.

И. А. Джавахова.

III—VIII.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 12 марта 1908 г.).

III. Въ концѣ VI вѣка, когда начинаетъ разыгрываться интересующее насъ событіе, церковно-административная организація какъ армянской, такъ и грузинской церкви была совершенно закончена: и территорія, подчиненная духовнымъ главамъ обѣихъ церквей, и паствы были строго разграничены и опредѣлены. Богослуженіе и у армянъ, и у грузинъ отправлялось на родномъ языкѣ. Іерархически какъ армянскій, такъ и грузинскій католикосъ были равноправны; это совершенно ясно видно изъ переписки: они величаютъ другъ друга одинаково «католикосомъ», и даже въ полемическихъ посланіяхъ ни разу нельзя встрѣтить намека на какую-либо іерархическую зависимость. Это и неудивительно. Къ моменту полемики грузинскій католикосатъ имѣлъ за собой уже съ излишкомъ столѣтнюю исторію. Правда, до послѣдняго времени первымъ католикосомъ грузинской церкви считался Петръ, поставленный при царѣ Вахтангѣ, но такъ какъ это свѣдѣніе основано на нѣсколько позднемъ лѣтописномъ извѣстіи, то тѣмъ самымъ, естественно, возбуждало сомнѣніе. Между тѣмъ, у насъ имѣется другой, вполнѣ достовѣрный, источникъ, именно — Мученичество св. Шушаники, авторомъ котораго былъ

очевидецъ событій и современникъ учрежденія въ Грузіи католикосата; авторъ этого превосходнаго мартирологическаго памятника и упоминаетъ «главу епископовъ Самуила, *перваго католикоса*» Грузіи („თავი იგი ეპისკოპოსთა სამოელ პირველი კათალიკოზი“ [1]). Слѣдовательно, первымъ католикосомъ грузинской церкви былъ не Петръ, какъ до сихъ поръ было принято, а Самуилъ; и такъ какъ этотъ послѣдній былъ современникомъ «питіахша» Грузіи Аршуши, убитаго царемъ Вахтангомъ въ 484 году [2]), то terminus post quem non учрежденія въ Грузіи католикосата должна считаться эта дата; случилось же оно приблизительно, вѣроятно, между 460—484 годами. Грузинскій католикосъ имѣлъ постоянное мѣстопребываніе во Мцхетѣ, но у него былъ дворецъ и въ Тифлисѣ, куда онъ обыкновенно временами наѣзжалъ [3]). Въ составъ грузинскаго католикосата входила также и цуртавская епископія, представлявшая изъ себя пограничную область Грузіи; тамъ, по словамъ цуртавскаго епископа Моисея, «армяне и грузины живутъ бокъ-о-бокъ» (*„Հայք եւ Վիրք սամանակիցք են միմեանց“* [4]); тамъ и говорили на обоихъ языкахъ; тотъ, кому приходилось жить въ Цуртавѣ, выучивался и грузинскому, и армянскому. Такъ, напр., епископъ Моисей разсказываетъ Вртанесу:

«случилось мнѣ во дни моего дѣтства попасть въ цуртавскую епископію, ученикомъ церкви которой я и былъ по закону, гдѣ я выросъ и изучилъ армянскую и грузинскую грамоту».	*„Դէպ եղեւ ինձ 'ի տիս տղայութեան հասանել յեպիսկոպոսարանն Ցուրտաւայ՝ որոյ եկեղեցւոյ ըստ օրինաց աշակերտ իսկ էի. ու[ւ]ր սնայ եւ ուսայ դպրութիւն հայերէն եւ վրացերէն“* [5]).

И епископами въ цуртавской епархіи были знатоки и учителя то армяне, то грузины, свѣдущіе въ армянскомъ [6]).

Отношенія между армянской и грузинской церквами были прекрасныя; жители Арменіи приходили на богомолье во Мцхетъ и на Манглисъ, а также въ Цуртавскую церковь св. Шушаники, грузины, съ своей стороны, — въ армянскія святыни. По словамъ католикоса Киріона

---

1) М. Сабининъ. Рай Грузіи, стр. 191.

2) Лазарь Парпскій, Венец. изд. 1891 г. стр. 406.

3) См. письмо Моисея: «Книга писемъ» 172.

4) «Книга писемъ» 172.

5) «Книга писемъ» 110 = Ухтанесъ 25.

6) Письмо Киріона, «Книга писемъ» 178.

«свободный людъ изъ Арменіи, вступавшій въ Грузіи въ брачныя узы, приходилъ на богослуженіе [въ память] св. Шушаники и помолиться св. Мцхетскому Кресту и св. дарамъ причащался; точно также и тѣ, которые шли отсюда (изъ Грузіи) къ вамъ (въ Арменію), съ спокойной совѣстью причащались, и было единеніе между грузинами и армянами».	*„ազատ մարդիկն որ ի Հայոց ՚ի Վիրս խնամութիւն արարեալ էր, ՚ի սրբոյ Շուշանկայ պաշտաւմն գային եւ ՚ի սուրբ Խաչս Մծխիթայի աղաւթել եւ արինաց հաղորդէին: Նոյնպէս եւ որ աստի այդր գային ՚ի սուրբ Կաթուղիկէ եւ յայլ եկեղեցիս աղաւթել, անխիղճ ՚ի միմեանց արինաց հաղորդէին: Եւ միաբանութիւն էր Վրաց եւ Հայոց ընդ միմեանս“* [1]).

Объ этомъ же свидѣтельствуетъ и епископъ Моисей въ своемъ письмѣ къ марзпану Смбату: «Многіе изъ свободныхъ и множество поселянъ (шинакановъ) ходятъ [на богомолье] отсюда туда и оттуда сюда», говоритъ онъ [2]).

Добрососѣдскія отношенія армянъ и грузинъ были, однако, омрачены религіозными спорами и распрей, въ которые жители обѣихъ странъ были вовлечены изъ-за халкедонскаго собора 451 года. Постановленія этого собора и въ другихъ мѣстностяхъ, по всему христіанскому міру, вызвали смуту и вражду. Большинство восточныхъ христіанъ съ самаго же начала уклончиво отнеслось къ канонамъ халкедонскаго собора и не признавало за ними силы [3]). Продолжительные и ожесточенные диспуты халкедонитовъ и антихалкедонитовъ не привели къ мирнымъ результатамъ. Очевидно, эти событія не могли не отозваться и на Кавказѣ. И дѣйствительно, во второмъ посланіи армянскаго католикоса Авраама имѣется одно извѣстіе, касающееся интересующаго насъ вопроса. Хотя въ отвѣтномъ посланіи католикоса Киріона ничего о немъ не говорится, — это свѣдѣніе обойдено грузинскимъ іерархомъ полнымъ молчаніемъ, — но уже одно то обстоятельство, что Киріонъ не опровергаетъ и не отрицаетъ его существованія, указываетъ на достовѣрность сообщенія Авраама. Армянскій католикосъ пишетъ:

«проникло это заблужденіе (т. е. халкедонитство)... и въ нашу страну при армянскомъ католикосѣ Бабгенѣ и грузинскомъ католикосѣ Гавріилѣ; но	*„եկն մոլորութիւնս այս, որպէս յառաջագոյն գրեցաք, եւ ի մեր աշխարհս առ Բաբգենաւ Հայոց կաթուղիկոսաւ եւ առ Գաբրիէլիւ Վրաց*

1) «Книга писемъ» 178—179.
2) «Книга писемъ» 172.
3) K. Müller. Kirchengeschichte I, S. 241—3.

оно было епископами и знатью единогласно проклято».

կաթուղիկոսի, եւ միաբանութեամբ եպիսկոպոսաց եւ ազատ որերոյ նզովեցին“[1]).

Свѣдѣніе, имѣющееся въ первомъ посланіи католикоса Авраама, даетъ возможность опредѣлить приблизительно время, когда долженъ былъ состояться этотъ антихалкедонскій соборъ.

Авраамъ говоритъ:

«хотя въ годы царя царей Кавада и возникъ вопросъ объ изслѣдованіи вѣроисповѣданія нашей страны и грековъ, принявшихъ халкедонскій соборъ и посланіе Льва, но учители и князья нашей и вашей страны отдѣлились отъ общенія съ ними».

„Թէպէտ եւ յամս Կաւատայ՝ արքայից արքայի եղեւ խնդիր քննութեան մեր աշխարհիս եւ Հոռոմոց, որք զժողովն Քաղկեդոնի ընկալան եւ զտումարն Լեոնի, մեր եւ ձեր աշխարհիս վարդապետք եւ իշխանք հեռացան ’ի հաղորդութենէ նոցա“[2]).

Разъ этотъ соборъ былъ при Кавадѣ, то, слѣдовательно, между 488—531 годами.

Однако, спустя нѣсколько десятковъ, если не цѣлыхъ сто лѣтъ, послѣ указаннаго антихалкедонскаго постановленія грузинскаго и армянскаго духовенства, въ религіозныхъ симпатіяхъ грузинскаго духовенства и народа произошла постепенная эволюція. Какъ это случилось и подъ какимъ вліяніемъ—въ документахъ прямо не указано, но ниже будетъ сдѣлана попытка установить наиболѣе вѣроятную причину. Къ концу VI вѣка, во всякомъ случаѣ, въ Грузіи замѣтно уже вполнѣ опредѣленное настроеніе, и солидарность по этому религіозному вопросу въ средѣ грузинскихъ іерарховъ была полная: монофизитство лишилось симпатій въ грузинской церкви, и постановленіе халкедонскаго собора было признано за единственно православное исповѣданіе вѣры. Изъ 35 грузинскихъ епископовъ, подчиненныхъ Мцхетскому католикосскому престолу, ни одинъ, кромѣ цуртавскаго Моисея, не примыкалъ уже къ монофизитскому толку. По этому поводу католикосъ Киріонъ писалъ въ свое время армянскому католикосу Аврааму:

«Всѣхъ епископовъ въ Грузіи тридцать пять. Откуда же выискался уче-

„միանգամայն Լ եւ Ե եպիսկոպոսունք են ’ի Վիրս, Մովսէսդ այդ

---

1) «Книга писемъ» 177 = Ухтанесъ 80.

2 «Книга писемъ» 164 = Ухтанесъ 75.

ным и православнымъ одинъ только вашъ Моисей, а всѣ остальные (оказались) еретиками»?

ու̃տրի զտու միայն ունեալ եւ ուղղափառ եւ այլքս ամենեքեան հերձուածող“ [1]).

Даже епископъ Петръ, на сочувствіе и солидарность котораго съ монофизитствомъ особенно разсчитывали цуртавскій епископъ и замѣститель армянскаго католикоса, Вртанесъ, не оправдалъ надеждъ, и на приглашеніе обоихъ примкнуть къ нимъ и выступить противъ халкедонитовъ [2]) отвѣтилъ молчаніемъ [3]).

Но халкедонитческія симпатіи были не у одного только духовенства. Цуртавскій епископъ Моисей свидѣтельствуетъ, что и паства грузинскаго католикосата, знать и крестьянское населеніе стояли за діофизитское ученіе. Въ своемъ письмѣ къ замѣстителю армянскаго католикоса Моисей пишетъ слѣдующее:

«когда мы узнали о почитаніяхъ, [оказываемыхъ] еврейскому опредѣленію халкедонскаго собора, и о хулѣ по отношенію къ Богу Сыну.., мы, возвысивъ голосъ, воспротивились католикосу по имени и всѣмъ князьямъ [Ухт. + и знати] и странѣ».

„յորժամ ծանեաք զմեծարանսն հրէական սահմանի ժողովոյն Քաղկեդոնի եւ զհայհոյութիւնս որ յՈրդին Աստուծոյ... զքանն 'ի վեր առեալ թշնամի եղեաք կաթուղիկոսանունն եւ ամենայն իշխանացն եւ [Ухт. + նախարարացն] եւ աշխարհին“ [4]).

Однимъ словомъ, къ концу VI вѣка грузинская церковь съ духовенствомъ и паствой примкнула къ халкедонскому исповѣданію.

Документы, однако, показываютъ, что и среди армянъ было много халкедонитовъ [5]). Это признается и оффиціально въ постановленіяхъ двинскаго собора, гдѣ армяне епископы пишутъ:

---

1) «Книга писемъ» 179.

2) «Книга писемъ» 136.

3) Вполнѣ правъ Ухтанесъ, когда онъ отсутствіе отвѣтнаго письма епископа Петра въ «Книгѣ писемъ» считаетъ фактомъ, доказывающимъ, что еп. Петръ вовсе и не давалъ отвѣта (Ухтанесъ 46); или же, быть можетъ, отвѣтъ былъ такого свойства, что составители сборника «Книги писемъ» считали за наилучшее его выкинуть.

4) «Книга писемъ» 110 = Ухтанесъ 25—26.

5) Объ армянахъ-халкедонитахъ см. Н. Марръ. Аркаунъ, монгольское названіе христіанъ въ связи съ вопросомъ объ армянахъ-халкедонитахъ, «Визант. Врем.» т. XII.

«теперь *многіе* изъ нашей страны исповѣдуютъ вѣру вмѣстѣ съ принимающими и исповѣдывающими халкедонскій соборъ и посланіе Льва; одни добровольно — ради суетнаго славолюбія и лицепріятія, другая часть поневолѣ, по принужденію первыхъ (соб. тѣхъ), иные же вслѣдствіе невѣжества или безпомощности. Въ виду этого и собрались мы, епископы, въ первопрестольной церкви нашей Двинѣ».

„այժմ բազումք ընդ խոստովանողս եւ ընդ ընդունաւղս ժողովոյն Քաղկեդոնի եւ տումարին Լեւոնի հաղորդեցան յաշխարհէս մերմէ. ոմանք կամաւորութեամբ յաղագս սնոտի փառասիրութեան եւ աչառութեան եւ կէսք ակամայ բռնադատեալք ՚ի նոցանէ. եւ այլք առ տգիտութեան եւ կամ անձեռնհաս լինելոյ. վասն որոյ ժողովեցաք եպիսկոպոսքս այս ՚ի մայրաքաղաք եկեղեցիս Դունեայ“ [1].

Но среди армянъ персидской Арменіи, особенно среди власть имущихъ, перевѣсъ былъ на сторонѣ антихалкедонитовъ. Это замѣтно даже по паствѣ цуртавской епархіи: и тамъ большинство армянъ—монофизиты, грузины же были халкедонитами—діофизитами. Моисей, бывшій епископомъ этой епархіи, если надѣялся на свою паству, то только на тѣ части, которыя принадлежали къ армянской націи. Къ нимъ обращается онъ съ увѣщеваніемъ и надеждой; ихъ проситъ онъ не измѣнять прежнему исповѣданію и не примыкать къ халкедонитамъ; онъ самъ говоритъ: я обращался

«...къ [области] съ армянскою рѣчью епархіи цуртавской церкви, которымъ я считалъ особенно необходимымъ написать, въ виду расположенія къ тому слушателей»...

„...Հայալեզու [աշխարհք] իշխանութեանդ Ցուրտաւայ եկեղեցւոյ, առ որս առաւել հարկ համարեցայ գրել իսկ յաւժարութեամբ լսաւղաց“ [2]...

Моисей проситъ и замѣстителя католикоса, Вртанеса, сдѣлать то же самое [3]). И дѣйствительно, Вртанесъ обращается къ тѣмъ изъ цуртавской епархіи, для которыхъ армянскій языкъ былъ роднымъ [4]). Ожиданія замѣстителя католикоса и цуртавскаго епископа вполнѣ оправдались въ этомъ отношеніи. Армянская часть цуртавской епархіи откликнулась на окружное

---

1) «Книга писемъ» 146.
2) «Книга писемъ» 113 = Ухтанесъ 28.
3) «Книга писемъ» 111—112.
4) «Книга писемъ» 130.

посланіе и письмо Моисея и выразила свою солидарность съ антихалкедонитствомъ [1]). Любопытно также, что цуртавскіе армяне-монофизиты обращались за помощью и поддержкой ни къ кому иному, какъ къ духовенству армянской церкви. На призывъ стойко держаться антихалкедонскаго толка они писали:

«Мы постоянно молимся о возобновленіи св. престола Григорія, дабы онъ произвелъ разслѣдованіе о нашей заблудшей странѣ по примѣру нашихъ первыхъ учителей; потому что безъ помощи оттуда и поддержки здѣсь намъ нельзя оставаться, такъ какъ мы попались столь надменному тирану, именующемуся нашимъ архипастыремъ, и [намъ] прійдется оставить нашу страну и бѣжать».

„աղաւթեմք միշտ նորոգել եւ սրբոյ աթոռոյդ Գրիգորի. զի արասցէ խնդիր մոլորեալ աշխարհիս մերում ըստ աւրինակի առաջնոց վարդապետացն. զի մեզ առանց այտի աւգնականութեան եւ թիկանց աստ չմարթի կալ. զի այնպիսի բռնաւոր զոռոզի որ հայրապետս անուանի դիպեալ եմք, բայց թողուլ զաշխարհս ե գնալ“ [2]):

Еще болѣе категорично говорятъ объ этомъ же цуртавскіе армяне своему бывшему пастырю [3]).

IV. Полемика между армянскимъ и грузинскимъ духовенствомъ была вызвана слѣдующимъ обстоятельствомъ. По словамъ цуртавскаго епископа Моисея, когда онъ убѣдился, что грузинская церковь и паства окончательно склонились на сторону халкедонитовъ, то онъ началъ открыто выступать противъ грузинскаго «католикоса по имени» Киріона, всѣхъ князей и жителей (*զքանն 'ի վեր առեալ թշնամի եղեաք կաթողիկոսանուանն եւ ամենայն իշխանացն եւ աշխարհին“* [4]); это молъ вызвало вражду по отношенію къ Моисею, которая кончилась изгнаніемъ епископа изъ предѣловъ Грузіи (*վախճան [Ухт. + այս է, զի] հալածեցայ*) [5]). Грузинскій архипастырь совершенно иначе излагаетъ весь этотъ инцидентъ. Онъ отрицаетъ утвержденіе Моисея объ изгнаніи его изъ католикосата:

«я его не изгонялъ, но я слыхалъ объ его нѣкоторыхъ низменныхъ по-

„ես զնա ոչ հալածեցի, այլ էր ինչ որ լսեցի վասն նորա յետին

1) «Книга писемъ» 132.
2) «Книга писемъ» 132 = Ухтанесъ 33—34.
3) «Книга писемъ» 129.
4) «Книга писемъ» 110.
5) Ibid. 110 = Ухтанесъ 26.

ступкахъ и поэтому я призвалъ его къ себѣ и хотѣлъ его наставить и вразумить, какъ это слѣдовало сдѣлать по отношенію къ ученику; но онъ на мой призывъ не явился, а покинулъ свою церковь и ночью тайно бѣжалъ».

գործոց եւ կոչէի առ իս եւ կամէի խրատ տալ եւ ուսուցանել, որպէս պարտ էր աշակերտի. իսկ նա յիմ կոչ չեկն, այլ զեկեղեցին եթող եւ 'ի գիշերի գաղտ գնաց" [1]).

Цуртавскій епископъ въ своемъ письмѣ къ Смбату гирканскому не отрицаетъ того, что онъ былъ вызванъ католикосомъ, но утверждаетъ:

«девять дней я находился въ Тифлисѣ у дверей [его дворца], и онъ меня не принялъ, и вся страна знала, что ни по какой другой причинѣ, кромѣ какъ изъ-за вѣроисповѣданія. И послѣ девяти дней самъ онъ отправился во Мцхетъ, а я отправился сюда, — и не ночью, а днемъ».

„զինն աւր 'ի Տփղիս 'ի նորա դուրս կացի եւ յանդիման չարար. եւ աշխարհն ամենայն գիտէր, զի չէր վասն այլ ինչ իրաց, բայց վասն հաւատոյ. եւ յետ ինն աւուրն ինքն 'ի Մծխիթա գնաց. եւ այսր լուսով գնացի եւ ոչ ընդ խաւար" [2]).

Разрѣшить спорный вопросъ, когда располагаешь только двумя противоположными, исходящими отъ заинтересованныхъ сторонъ, свѣдѣніями, невозможно. Но одно ясно: становясь даже на сторону цуртавскаго епископа Моисея, все же и изъ его сообщенія видно, что католикосъ Киріонъ былъ правъ, когда увѣрялъ, что онъ Моисея не гналъ. Именно, изъ письма цуртавскаго епископа явствуетъ, что онъ не видѣлся съ католикосомъ въ Тифлисѣ; тотъ его не принялъ. Весь инцидентъ закончился тѣмъ, что грузинскій католикосъ выѣхалъ во Мцхетъ, а цуртавскій архипастырь отправился изъ Тифлиса и оставилъ предѣлы Грузіи; все произошло весьма просто и мирно. Киріонъ, очевидно, не думалъ, что Моисей, вмѣсто того, чтобы добиться аудіенціи, уѣдетъ изъ Грузіи въ Арменію и туда обратится съ просьбой о поддержкѣ противъ грузинскаго духовенства. Между тѣмъ, цуртавскій епископъ во всѣхъ своихъ письмахъ къ различнымъ лицамъ, за исключеніемъ того письма къ гирканскому марзпану Смбату, въ которомъ онъ дискредитируетъ въ глазахъ адресата свѣдѣнія католикоса Киріона, постоянно твердилъ, будто бы его изгнали изъ Грузіи.

---

1) «Книга писемъ» 167 = Ухтанесъ 77.

2) «Книга писемъ» 172 = Ухтанесъ 100.

Прибывъ въ Арменію, онъ немедленно же обратился съ письмомъ къ замѣстителю армянскаго католикоса, Вртанесу, такъ какъ за смертью католикоса Моисея каѳедра была еще вакантна. Сообщая о томъ, какъ его «изгнали» за антихалкедонитскія убѣжденія, епископъ Моисей во всѣхъ своихъ письмахъ просилъ о томъ, чтобы представитель армянской церкви во всѣхъ своихъ посланіяхъ на имя грузинскаго католикоса дѣлалъ нападки на халкедонскій соборъ, дабы тѣмъ пошатнуть его авторитетъ; «прикажите теперь же написать одно посланіе на имя католикоса и къ Атрнерсеһу и Ваһану и Брзмиһру съ опроверженіемъ халкедонскаго собора» [1]). Замѣститель католикоса такъ именно и поступилъ [2]); но послалъ онъ письма по назначенію не самъ, а переслалъ ихъ Моисею, чтобы тотъ позаботился объ отправкѣ. Цуртавскій епископъ сообщаетъ, что посланіе замѣстителя католикоса къ Киріону никто не брался доставить по назначенію; Моисей утверждаетъ даже, будто-бы «никто не осмѣливался» [3]). Чѣмъ это собственно нужно объяснить, сказать трудно. Найти-то охотника все же удалось, и письма были пересланы по назначенію.

Главнымъ основаніемъ и поводомъ для нападокъ замѣститель католикоса и армянскіе іерархи считали то, что грузинская церковь измѣнила традиціонной, истинной вѣрѣ, которая-де была насаждена однимъ лицомъ въ Арменіи, Грузіи и на всемъ остальномъ Кавказѣ. Споръ базировался именно на этомъ: въ Грузіи и Арменіи была насаждена истинная религія, а теперь грузинская церковь порвала связь съ традиціей и свернула съ пути. Армянскіе іерархи и незадолго до этого, по другому поводу, писали представителямъ грузинской церкви:

«да не будетъ новшествъ въ вѣроисповѣданіи обѣихъ нашихъ странъ, которое чудеснымъ основоположеніемъ насаждено безстрашнымъ и смѣлымъ подвижникомъ Господа Григоріемъ».

„Մի եղիցի նորոգածութիւն հաւատոց 'ի մէջ երկուց աշխարհաց, որ սքանչելի հիմնադրութեամբ տնկեցաւ յանզանգիտող եւ 'ի քաջ նահատակէն Տեառն Գրիգորի“ [4]).

Итакъ, христіанство въ двухъ сосѣднихъ странахъ насаждено Григоріемъ Просвѣтителемъ; этой насажденной вѣрѣ и должны быть вѣрны обѣ

1) «Книга писемъ» 133.
2) «Книга писемъ» 135.
3) «Книга писемъ» 140.
4) «Книга писемъ» 138 = Ухтанесъ 42.

церкви, — такъ разсуждали армянскіе іерархи; это мнѣніе раздѣлялось и армянами антихалкедонитами цуртавской епархіи[1]). На это обстоятельство напиралъ и гирканскій марзпанъ Смбатъ совмѣстно съ Гигомъ, правителемъ Дашта[2]), въ своемъ посланіи къ грузинской знати:

«такъ какъ мы ученики и удѣлъ одного и того же учителя, то и жить намъ въ той же вѣрѣ, въ какой жили наши отцы».

„քանզի միոյ իսկ վարդապետի աշակերտ եւ վիճակ եմք, կեալ եւ մեզ նովին հաւատով, որպէս եւ հարքն մեր“ [3])...

По словамъ лица, доставившаго посланіе, Киріонъ, по прочтеніи письма, пришелъ въ негодованіе и «на письмо [замѣстителя католикоса] ни самъ не далъ отвѣта армянамъ, ни другимъ не позволилъ написать»[4]).

Вмѣсто того, чтобы самому отвѣтить на посланіе, Киріонъ рѣшилъ:

«это [письмо] я дамъ свезти въ Іерусалимъ къ патріарху этого города... онъ и дастъ [на него] отвѣтъ».

„զայս յԵրուսաղէմ առ հայրապետ քաղաքին տամ տանել... որ պատասխանի տանէ“ [5]).

Это, странное на первый взглядъ, рѣшеніе грузинскаго католикоса станетъ понятнымъ, лишь только вспомнимъ, въ чемъ заключался основной аргументъ нападокъ представителя армянской церкви. Вртанесъ напиралъ на то, что христіанство и въ Арменіи, и въ Грузіи насаждено Григоріемъ Просвѣтителемъ, поэтому грузины не должны измѣнять традиціи и распространенному имъ ученію, которое, по словамъ замѣстителя католикоса, въ чистотѣ сохраняется въ Арменіи. Киріонъ вполнѣ соглашается съ первой частью довода Вртанеса о насажденіи христіанства на Кавказѣ[6]), но зато, когда дѣло доходило до толкованія того, какова была та истинная вѣра, которую Григорій Просвѣтитель распространилъ, то грузинскій іерархъ радикально расходился во взглядахъ со своимъ армянскимъ собратомъ. Вртанесъ и другіе армянскіе іерархи думали, что вѣроисповѣданіе только въ томъ случаѣ можетъ быть истиннымъ и не будетъ расходиться съ распро-

---

1) «Книга писемъ» 132.

2) См. Н. Марръ. Армянскія слова въ грузин. дѣяніяхъ Пилата «З. В. О.» Т. XVII, стр. 26.

3) «Книга писемъ» 169 = Ухтанесъ 94.

4) «Книга писемъ» 140.

5) «Книга писемъ» 140 = Ухтанесъ 48.

6) См. письмо Киріона: «Книга писемъ» 171 = Ухтанесъ 95.

страненнымъ св. Григоріемъ ученіемъ, если постановленія халкедонскаго собора будутъ отвергнуты: иначе произойдетъ измѣна насажденной изначала вѣрѣ. Такъ, Вртанесъ писалъ Киріону:

«не подобаетъ боголюбію вашему принимать больше вѣроученія трехъ святыхъ и непорочныхъ соборовъ, которые собрались во имя св. Троицы въ Никеѣ [въ количествѣ] 318, въ Константинополѣ [въ количествѣ] 150 и въ Ефесѣ [въ количествѣ] 200; больше сего вѣроопредѣленія ни наши, ни ваши отцы и учителя не принимали, да и мы также не принимаемъ».

„ոչ է պարտ աստուածսիրութեան ձերում աւելի ինչ վարդապետութիւն զուրուք ընդունել, քան զերից սուրբ եւ անարատ ժողովոցն՝ որք՚ի պատիւ ամենասուրբ երրորդութեանն գումարեցան, ՅԺ եւ Ը իցն ՚ի Նիկիա եւ ՃԾ իցն ՚ի Կոստանդնուպաւլիս եւ Մ ոցն յԵփեսոս եւ աւելի քան զայս սահման հաւատոյ մեր եւ ձեր հարցն եւ վարդապետացն ոչ կալեալ է եւ ոչ ընդունիմք“ [1]).

Въ отвѣтъ на доводы замѣстителя армянскаго католикоса, Киріонъ говорилъ слѣдующее: что Григорій Просвѣтитель проповѣдывалъ и у армянъ, и у грузинъ — это вѣрно, но

«...онъ научилъ насъ православному вѣроисповѣданію, которое усвоилъ въ Іерусалимѣ, это онъ и утвердилъ [у насъ], это и есть наша и ваша истинная вѣра»...

...„զուղղափառ հաւատս ուսոյց մեզ, որ յԵրուսաղէմին ուսաւ, զնոյն հաստատեաց. եւ անախալ մեր եւ ձեր հաւատ այդ է“ [2])...

Съ утвержденіемъ католикоса Киріона о томъ, что св. Григорій проповѣдывалъ христіанство, усвоенное имъ въ Іерусалимѣ, соглашается и Вртанесъ [3]); очевидно это мнѣніе тогда было общепринятымъ [4]).

И вотъ, разъ возникалъ вопросъ о томъ, кто сохранилъ въ чистотѣ завѣщанную Григоріемъ Просвѣтителемъ ортодоксальность вѣры, грузины или армяне, если не единственнымъ, то главнымъ, по мнѣнію католикоса

---

1) «Книга писемъ» 138 = Ухтанесъ 43.

2) Ухтанесъ 95 ср. «Книгу писемъ» 171, гдѣ это мѣсто не достаетъ.

3) «Книга писемъ» 176, 3-е письмо къ Киріону.

4) О іерусалимской традиціи христіанства въ Грузіи см. Н. Марръ. Докладъ въ предсоборномъ присутствіи. Церковн. вѣдомости 1907 г. № 3, стр. 111—112.

Киріона, судьей могла быть та церковь, у которой учился самъ проповѣдникъ; въ данномъ случаѣ—іерусалимская церковь со своими архипастырями. Какъ духовные отцы обѣихъ церквей, они то и были обязаны отвѣтить представителямъ армянскаго католикосата. Такой былъ логическій ходъ мыслей католикоса Киріона, когда онъ предполагалъ послать письмо Вртанеса къ іерусалимскому патріарху, дабы тотъ за грузинъ далъ отвѣтъ замѣстителю армянскаго католикоса.

Но противъ подобной постановки вопроса горячо возражалъ Киріону вновь избранный армянскій католикосъ Авраамъ:

«вы и теперь еще горделиво пишете намъ, что св. Григорій нашимъ и вашимъ отцамъ далъ іерусалимскую вѣру, и что ея-де мы и придерживаемся; но разслѣдуйте хорошенько и вы увидите, что и вы, и всѣ другіе, совмѣстно съ жителями св. Града (т. е. Іерусалима), измѣнили этому [вѣроученію] и вы [теперь] имѣете уже другую, а не ту же самую [вѣру]; а мы и понынѣ имѣемъ іерусалимскую вѣру».

„դուք այժմ եւս պարծելով գրեցէք առ մեզ թէ հարցն մերոց եւ ձերոց սուրբն Գրիգորիոս զԵրուսաղէմի հաւատն ետ եւ մեք զնոյն ունիմք: Արդ քաջ քննեցէք եւ տեսէք, զի դուք եւ յոլովք այլք հանդերձ բնակչաւք սրբոյ քաղաքին փոխեցայք յայնմանէ, այլ ոչ եթէ զնոյն ունիք: Իսկ մեք եւ այժմ ունիմք զհաւատն Երուսաղէմի“ [1]).

Итакъ, армянскій іерархъ оспаривалъ выставляемый грузинскимъ іерархомъ критеріумъ ортодоксальности, отрицалъ непрерывность церковной традиціи всѣхъ церквей, за исключеніемъ родной церкви. Въ отвѣтъ на такое заявленіе, грузинскій католикосъ указалъ, что ни онъ, ни другіе его собратья не могутъ отвергнуть авторитета единогласнаго мнѣнія всѣхъ вселенскихъ церквей и патріарховъ и признать единственно правильнымъ лишь то, за что стоитъ католикосъ Авраамъ и армянская церковь; прежде, говорилъ Киріонъ,

«между грузинами и армянами было единеніе и во всемъ удѣлѣ св. Григорія существовало единомысліе, основанное на іерусалимской вѣрѣ, въ

„միաբանութիւն էր Վրաց եւ Հա-յոց ընդ միմեանս եւ ամենայն իսկ վիճակիս սրբոյ տեառն Գրիգորի միաբանութիւն էր ընդ հաւատոյն

---

1) «Книга писемъ» 176 = Ухтанесъ 80.

каковой пребываютъ и ромейцы, и другихъ словъ и рѣчей кого бы то ни было туда не проникало. Откуда-же теперь произошло [разномысліе]? — Римскій архипастырь сидитъ на престолѣ св. Петра, александрійскій — [на престолѣ] св. евангелиста Марка, антіохійскій—[на престолѣ] св. евангелиста Луки, константинопольскій— [на престолѣ] св. евангелиста Іоанна и іерусалимскій — [на престолѣ] св. Якова, брата Господня, — какъ же мы теперь повѣримъ вамъ и оставимъ ту [религію], которой они держались и передали намъ, а наши отцы и мы до сего времени хранили [свято]? Да и другихъ православныхъ епископовъ,—имъ же нѣсть числа,—царей, князей и цѣлыя страны,—какъ можно ихъ всѣхъ оставить и быть въ единеніи только съ вами»?

Երուսաղէմի, որում Հոռոմք վարին. եւ այլ ինչ բանք եւ խաւսք չէին ուրուք եղեալ 'ի ներքս: Իսկ այժմ ո՞ւստի եղեն: Հռովմայ հայրապետն 'ի սրբոյ Պետրոսի աթոռն նստի եւ Աղեքսանդրացին 'ի սրբոյն Մարկոսի աւետարանչի եւ Անտիոքացին 'ի սրբոյն Ղուկասու աւետարանչի եւ Կոստանդնուպաւլսացին 'ի սրբոյն Յովհաննու աւետարանչի եւ Երուսաղէմացին 'ի սրբոյն Յակովբայ եղբաւրն Տեառն: Արդ զոր նոցա հաւատն կալեալ է եւ մեզ տուեալ եւ մեր հարանցն եւ մեր մինչեւ ցայժմ պահեալ, այժմ զի՞արդ թողումք զայն եւ ձեզ հաւատացուք: Եւ այլ եպիսկոպոսունք ուղղափառք. որոց համար չկայ, եւ թագաւորք եւ իշխանք եւ աշխարհք ամենայն ուղղափառք, զնոսա զամենեսեան զի՞արդ մարթի թողուլ եւ ընդ ձեզ միայն միաբանել“ 1).

Настаивая, такимъ образомъ, на іерусалимскомъ происхожденіи христіанскаго ученія, распространеннаго Григоріемъ Просвѣтителемъ на Кавказѣ, католикосъ Киріонъ утверждалъ, что никакой измѣны церковной традиціи со стороны грузинъ не было, разъ и Іерусалимъ тоже придерживался каноновъ халкедонскаго собора; тѣмъ болѣе, что и всѣ остальные вселенскіе архипастыри, возсѣдавшіе на престолахъ апостоловъ, были солидарны со своимъ іерусалимскимъ собратомъ. Слѣдовательно, за ученіемъ діофизитовъ или халкедонитовъ стоитъ, думалъ католикосъ Киріонъ, апостольскій авторитетъ, въ лицѣ тогдашнихъ главъ пяти главныхъ церквей; тогда какъ претензіи армянской церкви на исключительную чистоту вѣры и непогрѣшимую ортодоксальность ни на чемъ не основаны. Изъ вышеприведеннаго ясно, что критеріумомъ ортодоксальности вѣроученія католикосъ Киріонъ считалъ то, за что стоитъ большинство архипастырскихъ престоловъ, основаніе кото-

1) «Книга писемъ» 179.

рыхъ приписывается апостоламъ, когда непрерывная яко бы передача ученія Христа доказуема и пользуется апостольской санкціей. Въ эту эпоху это былъ довольно обычный критеріумъ [1]).

Въ своемъ отвѣтномъ посланіи католикосъ Авраамъ напомнилъ по поводу этого грузинскому іерарху, что нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ, на общемъ помѣстномъ соборѣ, 24 грузинскихъ епископа, во главѣ съ католикосомъ Гавріиломъ, отказались принять постановленія халкедонскаго собора, который къ этому времени уже имѣлъ сторонниковъ въ обѣихъ церквахъ [2]). Это третье посланіе, между прочимъ, знаменательно и тѣмъ, что въ немъ армянскій іерархъ, какъ бы въ отвѣтъ на аппелляцію Киріона къ авторитету вселенской апостольской традиціи, упоминаетъ о томъ, что онъ сидитъ на апостольскомъ престолѣ *(„Մովսէս որ յաթոռ քան զիս յառաքելական աթոռս յաջորդեալ էր“ [3])*.

Католикосъ Киріонъ, въ своемъ отвѣтѣ, дипломатично обходитъ молчаніемъ вопросъ о помѣстномъ антихалкедонскомъ соборѣ и не опровергаетъ сообщаемаго свѣдѣнія, но продолжаетъ настаивать на своемъ аргументѣ: халкедонскій соборъ признаютъ всѣ вселенскіе патріархи, въ томъ числѣ и Іерусалимъ, откуда армяне и грузины получили свое вѣроученіе, слѣдовательно, діофизитскій толкъ и есть единственно православный.

«Это мы и исповѣдуемъ, это же — исповѣданіе и нашихъ первыхъ отцовъ»,	*„զայս խոստովանիմք եւ մեք զհաւատս եւ զհարանցն մերոց առաջնոց“* [4]).

писалъ въ своемъ посланіи Киріонъ. И эта заключительная фраза характерна: употребляя выраженіе «нашихъ первыхъ отцовъ», грузинскій католикосъ, какъ бы между строкъ, отвѣчалъ Аврааму: «тѣ грузинскіе іерархи, которые согласились на соборѣ съ вами, ошиблись, они измѣнили традиціи, но не это важно, а то, какъ исповѣдывали наши *первые* отцы».

V. Кромѣ догматическихъ доводовъ, армянскій католикосъ приводилъ соображенія и иного рода, и эти доводы заслуживаютъ особеннаго вниманія. Въ своемъ первомъ полемическомъ посланіи католикосъ Авраамъ писалъ Киріону:

---

1) A. Harnack. Dogmengeschichte, 3. Auflage, S. 160—162.
2) «Книга писемъ» 182—183.
3) «Книга писемъ» 184.
4) «Книга писемъ» 185.

«есть нѣчто такое, что показалось намъ даже невѣроятнымъ: почему подданнымъ царя царей быть въ дружественномъ (соб. любовномъ) единомысліи съ чужимъ государствомъ и отдѣляться отъ мѣстныхъ единовѣрцевъ,—это весьма тяжко».

„է ինչ որ չաւատալի իսկ թուեցաւ մեզ. զի [Ухт. + վասն զի] ընդ աւտար թագաւորութիւն արքայից արքայի ծառայից սիրոյ միաբանութիւն առնել եւ զբնական հաւրդակիցս որոշել, [Ухт. այդ] կարի իսկ դժուարին է“ 1).

И марзпанъ Смбатъ писалъ грузинскому католикосу:

«стали мы людьми одной вѣры, мы всѣ, находящіеся подъ властью царя царей».

„եղեաք ամենեքեան մի հաւատ. որք ընդ արքայից արքայի իշխանութեամբ եմք“ 2).

Не слѣдуетъ отдѣляться отъ армянъ и всѣхъ персидскихъ христіанъ; необходимо единеніе съ восточными христіанами, съ исповѣдниками персидской церкви,—таковъ былъ лозунгъ правящихъ сферъ Арменіи. Это соображеніе должно было играть въ спорѣ немаловажную роль. Очевидно, на антихалкедонскія симпатіи армянской церкви вліяла именно тѣсная духовная связь ея съ персидской, восточной церковью.

Въ этомъ отношеніи, дѣйствія бывшаго цуртавскаго епископа Моисея особенно любопытны. Можно-ли сказать, что онъ непоколебимо былъ убѣжденъ въ правотѣ антихалкедонскаго, монофизитскаго ученія, что ему были извѣстны всѣ основные догматическіе доводы его единомышленниковъ? Изъ одного мѣста его письма ясно видно, что онъ зналъ, во всякомъ случаѣ, далеко не всѣ доводы. Въ тотъ моментъ, когда Моисей уже ушелъ изъ своей епархіи, и его главная полемическая дѣятельность противъ грузинъ халкедонитовъ была закончена, онъ жаловался замѣстителю католикоса на отсутствіе источниковъ и просилъ снабдить его свѣдѣніями:

«какъ и черезъ кого, послѣ отмѣны опредѣленія еврейскаго собора благочестивыми царями блаженнымъ Зенономъ и Анастасіемъ, потрясло и повергло опять много церквей, я нигдѣ не нашелъ, и да изволитъ написать

„յետ ի բաց բարձութեան սահմանի հրեական ժողովոյն. բարեպաշտ թագաւորացն երանելոյն Զենոնի եւ Անաստասայ. ոչ գտի ուրեք, թէ որպէս դարձեալ նորոգաձեւութիւնն շարժեալ կործան-

1) «Книга писемъ» 165 = Ухтанесъ 75.
2) «Книга писемъ» 169 = Ухтанесъ 94.

нашему смиренію объ этомъ ваша святость, какъ она освѣдомлена».

եաց զքազում եկեղեցիս, եւ կամ ի ձեռն որոց որպէս տեղեկացեալ է սրբութիւնդ. ձեր, Հրամայեցէք գրել առ մեր նուաստութիւն“ 1).

Изъ отвѣтнаго письма видно, что просьба была исполнена. Но въ данномъ случаѣ важно то, что споръ былъ уже начатъ, Моисей съ самоотверженіемъ обличалъ халкедонитовъ и вдругъ, оказывается, онъ принужденъ былъ подкрѣплять себя на пути, снабжать себя новыми доводами, неизвѣстными ему, очевидно, въ моментъ, когда затѣялъ споръ съ католикосомъ Киріономъ. Слѣдовательно, приверженность епископа цуртавскаго къ монофизитству была основана больше на вѣрѣ, чѣмъ на логическомъ убѣжденіи, скорѣе на довѣріи къ отстаивавшимъ этотъ толкъ лицамъ.

Итакъ, вопросъ о церковномъ разрывѣ между армянами и грузинами сводился отчасти къ вопросу объ единеніи либо съ персидской, восточной церковной традиціей, либо съ западной, греко-римской церковной традиціей.

На поставленный ему вопросъ католикосъ Киріонъ далъ, съ дипломатической тонкостью обоснованный, отвѣтъ. Онъ не считалъ себя связаннымъ:

«отцы наши и мы были подданными царя и держались іерусалимскаго вѣроисповѣданія, одинаково какъ мы, такъ и вы; и теперь тоже, хотя мы и подданные царя царей, но іерусалимскую вѣру имѣемъ и ея держимся... сколь счастливѣе [стали] отнынѣ мы [всѣ], попавшіе въ подданство царя царей, ибо, съ тѣхъ поръ какъ существуютъ (въ текстѣ прошед. вр.) небеса и земля, еще не было случая, не было ни одного повелителя, который бы, подобно ему, предоставилъ каждой народности [исповѣдывать] свою религію, особен-

„մեր եւ ձեր հարքն արքայի ծառայք էին եւ զհաւատ զԵրուսաղէմի ունէին, եւ մեք եւ դուք նոյնպէս: Թէպէտ եւ ծառայք արքայից արքայի եմք, զհաւատ զԵրուսաղէմի ունիմք եւ կալցուք... այժմ եւս առաւել երանելի եմք, որք յարքայից արքայի ծառայութեան հասեալ եմք: Զի մինչ երկինք եւ երկիր լեալ էին, չէր եղեալ եւ ոչ մի տէր, որ ամենայն ազգի զիւր աւրէնս 'ի վերայ թողեալ էր որպէս այս տէր եթող եւ մանաւանդ զմեր քրիստոնէից հաւատս... արքայից արքայ. նոյնպէս տէր է Հոռոմոց որպէս եւ Արեաց

1) «Книга писемъ» 140.

но нашу христіанскую вѣру... Царь царей [является] въ такой же степени повелителемъ грековъ, какъ и арійской страны».

(въ текстѣ по винѣ переписчиковъ տիրեաց) աշխարհի“ [1]).

Слѣдовательно, при свободѣ выбора, грузинская церковь стояла за единеніе съ греко-римскимъ церковнымъ міромъ и за халкедонитство; при тѣхъ же условіяхъ, армянская церковь проявляла солидарность съ восточными христіанами, съ сиро-персидской церковью. Религіозныя симпатіи грузинъ къ греко-римской традиціи обусловлены были, въ значительной степени, политическими симпатіями: съ тѣхъ поръ, когда персы, воспользовавшись поднятымъ иберскимъ царемъ Гургеномъ возстаніемъ, уничтожили независимость и царскую власть въ восточной Грузіи, всѣ симпатіи грузинъ были на сторонѣ византійцевъ, и враждебныя чувства по адресу персовъ высказывались ими открыто [2]). Какъ бы въ подтвержденіе словъ грузинскаго католикоса Киріона объ авторитетномъ значеніи мнѣній вселенскихъ патріарховъ, имѣется одинъ любопытный документъ: до насъ дошло отвѣтное посланіе папы римскаго Григорія I на имя Киріона и другихъ грузинскихъ православныхъ епископовъ «Epistola S. Gregorii I Quirino vel Quirico Episcopo et ceteris Episcopis in Hiberia catholicis». Изъ этого отвѣта видно, что католикосъ Киріонъ посылалъ своего представителя въ Іерусалимъ и въ Римъ къ тамошнимъ архипастырямъ, чтобы узнать, между прочимъ, мнѣніе папы по спорному вопросу о вторичномъ крещеніи несторіанъ, возвращавшихся въ лоно ортодоксальной церкви [3]). Папа Григорій исполняетъ желаніе Киріона и сообщаетъ свое мнѣніе по этому вопросу. Письмо это свидѣтельствуетъ, что слова Киріона относительно авторитетнаго для него значенія мнѣнія апостольскихъ престоловъ были, во всякомъ случаѣ, не пустой фразой, пущенной съ полемической цѣлью, что духовная связь съ греко-римской церковью у грузинской церкви въ эту эпоху дѣйствительно существовала и поддерживалась.

Итакъ, важнѣйшей *причиной церковнаго разрыва между грузинами и армянами были догматическія разногласія, основанныя на различіи церковно-культурныхъ идеаловъ и стремленій.*

VI. Во время горячаго спора и полемики всплылъ совершенно новый вопросъ, ничего общаго съ догматикой не имѣющій. Онъ появился какъ то

1) «Книга писемъ» 167 = Ухтанесъ 77.

2) Прокопій Кесарійскій De bello persico II, cap. 22.

3) См. მღ. მიხეილ თამარაშვილი. ისტორია კათოლიკობისა ქართველთა შორის, стр. 575—577.

неожиданно, но потомъ усиленно утилизируется въ постепенно уже принимавшей страстный характеръ полемикѣ. Этотъ, третій по счету, пунктъ обвиненія армянскаго духовенства, предъявленнаго къ католикосу Киріону, касается вопроса о богослужебномъ языкѣ въ церкви св. Шушаники, каѳедралѣ цуртавской епархіи. Подымается этотъ вопросъ въ первомъ же посланіи католикоса Авраама, около 607 года избраннаго архипастыремъ армянской церкви. Онъ писалъ Киріону:

«теперь я слышу, что, прогнавъ цуртавскаго епископа, зачѣмъ-де приказываешь исповѣдывать православную (т. е. монофизитскую) вѣру, вы отмѣнили даже армянское богослуженіе, установленное [въ честь] святой Шушаники; этотъ вашъ поступокъ мнѣ показался заслуживающимъ смерти, даже болѣе злостнымъ».

„այժմ զՑուրտաւայ զեպիսկոպոսն հալածեալ, թէ ընդէր խոստովանել հրամայես զհաւատ ուղղափառութեան, եւ զպաշտամնն հայերէն սրբոյ Շուշանկան զկարգաւորեալն լսեմ թէ ’ի բաց փոխեցէք: մեզ մահուչափ եւ եւս չարագոյն թուեցաւ գործդ այդ“ [1]).

Тутъ знаменательны особенно послѣднія слова католикоса Авраама; отмѣна богослуженія на армянскомъ языкѣ безпокоила его больше, чѣмъ само отстраненіе цуртавскаго епископа; это онъ считаетъ наиболѣе тяжкимъ проступкомъ грузинскаго архипастыря. Объ этомъ же пишутъ марзпанъ Смбатъ и другіе знатные армяне. Гирканскій марзпанъ писалъ слѣдующее:

«хотя и была какая-то молва, которую я слыхалъ отъ нашихъ мірянъ, но этому я плохо (мало) вѣрилъ; удостовѣрился же я въ этомъ отъ цуртавскаго епископа, который находится здѣсь, и сильно возмутился этимъ, ибо, хотя между знатью нашей и вашей страны и существовало кровное родство, но и эта святая мартирія въ нашей честной цуртавской церкви крѣпость и увѣренность внушала намъ, какъ нѣчто клятвенное;

„բայց է եւ ինչ լուր որ յաշխարհականացս լուայ եւ սակաւ ինչ հաւատացի: Իսկ հաւաստի յեպիսկոպոսէս Ցուրտաւայ որ աստ է՝ լուաք եւ կարի դժուարացաք, քանզի մեր եւ այդ աշխարհի ազատ որերոյ թէպէտ արիւն եւ հարազատութիւն ’ի միջի կայր, բայց հաստատութիւն եւ վստահ լինել մեզ որպէս յերդումն ինչ այդ սուրբ վկայարան որ ’ի Ցուրտաւ պատուական եկեղեցիդ հաստատեցաւ եւ պաշտամնդ եւ

1) «Книга писемъ» 164 = Ухтанесъ 74.

и тамъ богослуженіе и чинъ былъ установленъ у васъ на армянскомъ языкѣ, и отмѣнивъ это, вы вызываете вражду».

կարգդ հայերէն 'ի ձեր միջի էր եւ փոխելդ թշնամութիւն ի մէջ արկանէք"[1]).

Такъ ревниво относилась армянская знать, совмѣстно съ высшимъ духовенствомъ, къ богослуженію на своемъ языкѣ въ цуртавской мартиріи св. Шушаники. Этотъ инцидентъ сразу же охладилъ отношенія обѣихъ сторонъ. Подобный оборотъ дѣла, — перенесеніе центра тяжести распрей на вопросъ о богослужебномъ языкѣ въ часовнѣ св. Шушаники, — осложнилъ и безъ того трудно примиримый, догматическій споръ о двухъ или одномъ естествѣ въ І. Христѣ. На упреки католикоса Авраама по данному спорному пункту Киріонъ отвѣчалъ:

«мы богослуженія [на армянскомъ языкѣ] не отмѣняли; и тотъ, который поставленъ [нами] епископомъ, знаетъ и грузинскую, равнымъ образомъ и армянскую грамоту; и богослуженіе совершается на обоихъ языкахъ».

„*Մեր պաշտօնն չէ փոխեալ: Բայց զի որ եպիսկոպոսն եղեւ, վրացի ուսումն գիտէ եւ հայ նոյնպէս եւ երկոքումբք դպրութեամբք պաշտօնն կատարի*"[2]).

Слѣдовательно, въ данномъ случаѣ, рѣчь могла быть не объ уничтоженіи: грузинскій католикосъ только ввелъ службу на двухъ языкахъ. Изъ того, что армяне протестуютъ противъ этого, видно, что прежде въ церкви св. Шушаники служба отправлялась исключительно на армянскомъ языкѣ, хотя паства была двуязычная: тамъ жили и грузины, и армяне, и епископами бывали то армяне, то грузины. Достойно вниманія, что, когда Киріонъ разсказываетъ о томъ, какъ цуртавскими епископами бывали иной разъ армяне, иной разъ грузины, то про грузинъ онъ прибавляетъ, «изъ знающихъ армянскую грамоту[3]), между тѣмъ какъ о знаніи армянами-епископами грузинской грамоты онъ ничего не говоритъ. Очевидно, грузинамъ епископамъ знаніе армянской грамоты было необходимо потому, что въ цуртавской церкви богослуженіе велось на армянскомъ языкѣ. И вотъ, католикосъ Киріонъ уравнялъ оба языка, введя службу и на грузинскомъ

1) «Книга писемъ» 169 = Ухтанесъ 94.
2) «Книга писемъ» 166 = Ухтанесъ 76.
3) «Книга писемъ» 178.

языкѣ. Это была несомнѣнно справедливая мѣра по отношенію къ двуязычной паствѣ. При рѣшеніи этого вопроса, Киріонъ, видимо, руководствовался практическими соображеніями и нуждами паствы, а не націоналистической тенденціей; это явствуетъ и изъ того свѣдѣнія, которое сообщаетъ бывшій цуртавскій епископъ Моисей; онъ настаиваетъ на своемъ и утверждаетъ:

«что богослуженіе отмѣнили, это ясно, и что несторіанскій лже-епископъ, котораго они назначили, не знаетъ, какъ слѣдуетъ, и грузинской грамоты, не говоря ужъ объ армянской, это тоже ясно».

„զպաշտամն զի փոխեցին յայտ է. եւ զչեպիսկոպոսն նեստորականն զոր առաքին, դպրութիւն զի եւ վրացերէն չգիտէ, որպէս արժան է, թող թէ հայերէն, եւ այն յայտ է“ [1]).

Очевидно, если-бы католикосъ Киріонъ желалъ дѣйствительно уничтожить богослуженіе на армянскомъ языкѣ и руководствовался бы только націоналистической тенденціей, то онъ и не назначалъ бы епископомъ цуртавскимъ сирійца, а посвятилъ бы въ епископы грузина, притомъ еще такого, который не зналъ бы армянскаго. А разъ онъ ставитъ сирійца, то это указываетъ на желаніе Киріона занять нейтральную позицію. Итакъ, церковный разрывъ произошелъ не вслѣдствіе націоналистическихъ тенденцій. Правда, группировка отчасти по національностямъ, вопросы о богослужебномъ языкѣ—все это симптомы начинающейся національзаціи христіанской церкви, но, *въ вопросѣ о раздѣленіи, націоналистическая тенденція имѣла, во всякомъ случаѣ, несущественное значеніе.*

VII. Кромѣ вышеуказанныхъ причинъ церковнаго разрыва между грузинами и армянами, у Ухтанеса упомянуты еще два повода, не то способствовавшіе, не то послужившіе къ ускоренію разрыва. Свѣдѣнія о нихъ идутъ не изъ документальныхъ данныхъ, а сообщены историкомъ Ухтанесомъ на основаніи преданій, распространенныхъ въ армянской духовной средѣ X вѣка.

Первая теорія причины разрыва, по разсказу Ухтанеса, заключается въ слѣдующемъ:

«разсказываютъ по преданію старцевъ, что во времена армянскаго католикоса Авраама, когда онъ вступилъ на свой патріаршій престолъ, то къ нему прибыли католикосы грузинскій и албанскій, такъ какъ въ то время они

1) «Книга писемъ» 173.

были въ санѣ архіепископовъ престола св. Григорія; пришли они къ Аврааму, согласно постановленію первыхъ отцовъ, и по обычаю, въ первый годъ его патріаршества, [для изъявленія] любви и покорности. А тотъ, принявъ ихъ, какъ то надлежитъ, съ большимъ почетомъ и духовной любовью, посадилъ каждаго изъ нихъ, какъ имъ слѣдовало согласно обычаю сидѣть; во время обѣда [іерархи], принявъ хлѣбъ изъ рукъ владыки Авраама, славословили и ѣли до тѣхъ поръ, пока бы [подали] вино; тогда владыка католикосъ, взявъ [вино], благословилъ и далъ раньше албанскому католикосу; когда же, во вторую очередь, онъ хотѣлъ передать [вино] Киріону, то тотъ, въ душѣ обидѣвшись, не пожелалъ принять [вина]. Видя это, католикосъ Авраамъ не сказалъ ничего, а послѣ, когда онъ спросилъ и вынудилъ Киріона сказать о причинѣ своего поступка, то Киріонъ отвѣтилъ: «ты меня унизилъ, — вѣдь я и старше его, и выше по паствѣ своей (соб. въ домѣ своемъ)»... А Авраамъ говоритъ ему: «не зналъ я всего этого, братъ-владыка, я почтилъ его старость, наученный этому св. книгами»... Послѣ этого Киріонъ, вставъ, покинулъ трапезу, и никто изъ присутствовавшихъ тамъ лицъ не могъ заставить его вернуться... Но этотъ [разсказъ] дошелъ до насъ по преданію, а не письменно», корректно сообщаетъ историкъ[1]).

Это устное преданіе съ начала до конца недостовѣрно и не соотвѣтствуетъ дѣйствительности. *Недостовѣрно потому, что никакого свиданія между Авраамомъ и Киріономъ не происходило;* это можно неопровержимо доказать на основаніи переписки. Изъ перваго отвѣтнаго посланія грузинскаго католикоса Киріона на первое же посланіе вновь избраннаго армянскаго католикоса Авраама видно, что Киріонъ дѣйствительно имѣлъ таковое намѣреніе; въ заключительной части своего письма онъ пишетъ: «нужно было мнѣ притти и помолиться въ вашей святой церкви и получить ваше благословеніе или же отправить [къ вамъ] моихъ учениковъ, которые бы принесли мнѣ привѣтствіе вашей святости, но, въ виду тяжелаго времени и заботъ о странѣ, мы задержались»[2]). До посылки своего перваго отвѣта Аврааму, значитъ, Киріонъ не осуществлялъ еще своего намѣренія; слѣдовательно, отъ момента вступленія Авраама на католикосскій престолъ вплоть до полученія имъ отвѣта отъ своего грузинскаго собрата, визитъ Киріономъ не былъ нанесенъ. Этотъ визитъ былъ простымъ актомъ вѣжливости, поздравленіемъ по поводу восшествія на престолъ. Тутъ не было никакого установленнаго порядка и этикета. Изъ второго письма католи-

1) Ухтанесъ, 115—117.
2) «Книга писемъ» 167.

коса Авраама видно, что этотъ визитъ могъ быть отданъ обоюдно и являлся не чѣмъ инымъ, какъ простымъ свиданіемъ, даже не на армянской территоріи, а въ грузинскомъ католикосатѣ; Авраамъ, напр., обращался къ своему коллегѣ со слѣдующимъ предложеніемъ: «напиши и, вмѣстѣ съ тѣмъ, укажи мнѣ мѣсто въ твоемъ или моемъ районѣ, гдѣ бы послѣ Пасхи мы могли повидаться»[1]). Но изъ отвѣтнаго посланія Киріона видно, что посѣтить ему армянскаго католикоса все же не удалось: «а что ты мнѣ писалъ, отвѣчалъ Киріонъ Аврааму, о [желательности] сойтись намъ въ одномъ пунктѣ, то [да будетъ тебѣ извѣстно], что и мнѣ очень нужно тебя видѣть, но, благодаря [различнымъ] обстоятельствамъ (соб. времени), я (въ ориг. мн. ч.) занятъ»[2]). Переговоры и переписка не только не принимали благопріятнаго оборота, но, напротивъ, все больше и больше обострялись. Въ третьемъ посланіи католикосъ Авраамъ хотя и высказываетъ попрежнему желаніе, чтобы его грузинскій коллега назначилъ мѣсто, гдѣ имъ можно было бы видѣться, но въ то же время сознаетъ, что осуществленіе свиданія возможно только въ случаѣ благопріятнаго исхода полемики. «Если Богу [будетъ] угодно, писалъ въ третьемъ посланіи католикосъ Авраамъ, и вы напишете слово единенія, то опредѣлите срокъ, когда намъ встрѣтиться въ назначенномъ мѣстѣ»[3]). Но отвѣтъ Киріона не заключалъ въ себѣ никакихъ уступокъ; напротивъ, грузинскій католикосъ предложилъ армянскому католикосу прекратить на эту тему переписку, иначе отказывался отвѣчать. Послѣ этого произошелъ полный разрывъ между армянской и грузинской церковью, и переписка совершенно прекратилась. Единственный памятникъ, въ которомъ еще говорится о грузинской церкви, это окружное посланіе католикоса Авраама, армянской паствѣ о проклятіи грузинской церкви за ея приверженность къ халкедонитству. Вполнѣ понятно, что послѣ этого Авраамъ и Киріонъ не могли даже думать о свиданіи. Итакъ, за все время, начиная отъ момента вступленія Авраама на католикосскій престолъ вплоть до разрыва, Киріону и Аврааму ни разу не удалось встрѣтиться. Слѣдовательно, и разсказъ объ инцидентѣ съ Киріономъ, яко бы имѣвшемъ мѣсто на свиданіи у католикоса Авраама, въ которомъ грузинскій архипастырь счелъ себя будто бы оскорбленнымъ и поэтому постарался отдѣлить другъ отъ друга грузинскую и армянскую церковь, вымышленъ отъ начала до конца. Эта легенда, по словамъ Ухтанеса, передавалась въ его время въ средѣ армянскаго духовенства и должна была возникнуть много времени

1) «Книга писемъ» 177.
2) «Книга писемъ» 179.
3) «Книга писемъ» 184.

спустя послѣ самаго происшествія, въ эпоху націоналистическаго направленія въ армянской церкви, такъ какъ все въ этой легендѣ служитъ ad majorem gloriam армянской церкви и ея духовнаго главы: къ нему приходятъ на поклонъ, какъ къ своему начальнику, грузинскій и албанскій католикосы, а простой актъ вѣжливости обращается въ обязательный визитъ подчиненныхъ престолу св. Григорія архіепископовъ. И вся картина, представленная въ легендѣ, не соотвѣтствуетъ дѣйствительности; въ то время, какъ Авраамъ въ ней выведенъ идеаломъ кротости и спокойствія, Киріонъ — человѣкомъ злобнымъ, эгоистичнымъ и бранчливымъ, ставящимъ личные интересы выше церковнаго единства, преисполненнымъ однихъ отрицательныхъ качествъ. Между тѣмъ, изъ переписки явствуетъ, что Киріонъ былъ, во всякомъ случаѣ, терпимымъ человѣкомъ, самъ не желалъ раздора и не навязывалъ другимъ своихъ религіозныхъ убѣжденій. Горячности во время полемики онъ вовсе не проявлялъ, что свидѣтельствуетъ скорѣе о его миролюбивомъ настроеніи.

Въ связи съ предыдущимъ, хотя и съ иными подробностями, находится и вторая теорія о причинахъ церковнаго разрыва, приводимая Ухтанесомъ изъ устныхъ источниковъ: «дабы установить [въ Арменіи] девятистепенный церковный строй, назначили во главѣ [іерархіи] Авраама [католикоса] — патріархомъ, и албанскаго [католикоса] — архіепископомъ, а грузинскаго [католикоса] — митрополитомъ. Грузинскій [архипастырь] Киріонъ, не соглашаясь пребывать въ томъ санѣ, въ который его возвели, возсталъ и внесъ враждебное настроеніе. Но архипастырь Авраамъ говорилъ, что [албанцы] раньше грузинъ приняли вѣру, и вслѣдствіе этого и введено у нихъ архіепископство. Во [время] этого спора и разысканій истинной вѣры и обратились и стали грузины халкедонитами»[1]).

И въ этомъ случаѣ главной причиной разрыва выставляется обида, яко бы нанесенная грузинскому католикосу Киріону. Покойный М. Броссе считалъ это объясненіе вполнѣ убѣдительнымъ; «la clef de toute cette querelle me parait être dans un fait dont parle Oukthanès», говоритъ онъ въ своей монографіи, посвященной данному вопросу:... «les Arméniens devaient avoir leur catholicos titré patriarche, les Aghovans un catholicos archevêque, les Géorgeins un métropolite, comme les Sionnies, relevant de l'Arménie. Là-dessus Ciouron et les Siens se séparèrent de cette dernière. Voilà, je crois, la vrai ceuse de Scission, objet de cette note»[2]).

---

1) Ухтанесъ, 120.
2) Additions... V, стр. 119.

Но и эта теорія, приводимая **Ухтанесомъ** и подтверждаемая **М. Броссе**, не выдерживаетъ критики. Письма католикосовъ, которыми пользовался самъ **Ухтанесъ** и которыя имѣются въ «Книгѣ писемъ», доказываютъ, что армянскій католикосъ ни разу не именуетъ себя патріархомъ, не титулуютъ его такъ и цуртавскій епископъ и армянскіе князья («ишханы»). Это и понятно: вѣдь сами вселенскіе патріархи до VII вѣка очень рѣдко именовали себя патріархами, а обычной титулатурой это имя становится лишь съ VIII—IX вѣка [1]).

Затѣмъ, документы показываютъ также, что грузинскій архипастырь не именовался митрополитомъ, такъ же какъ и албанскій ни разу въ этотъ періодъ не титулуется архіепископомъ. Во всѣхъ полемическихъ посланіяхъ Киріонъ названъ католикосомъ; предполагать, что самъ Киріонъ узурпировалъ и присвоилъ себѣ этотъ титулъ, было-бы не основательно, такъ какъ самъ армянскій католикосъ Авраамъ, армянскіе князья и цуртавскій епископъ во всѣхъ своихъ письмахъ именуютъ Киріона католикосомъ [2]). Да и вся картина іерархической субординаціи, нарисованная въ этомъ преданіи, совершенно ложна: переписка удостовѣряетъ, что албанскій и грузинскій іерархи ни въ какой церковно-административной зависимости отъ армянскаго архипастыря не находились, и въ виду этого объ ихъ архіепископствѣ либо митрополитствѣ не могло быть и рѣчи.

Такимъ образомъ, и первое и это послѣднее устное преданіе не выдерживаютъ критики и *для изучаемаго вопроса о церковномъ разрывѣ между грузинами и армянами никакой цѣны не имѣютъ.*

VIII. Переписка между іерархами армянской и грузинской церквей не привела къ соглашенію. Вопросъ былъ поставленъ такъ остро и категорично, что примиреніе могло быть достигнуто только отказомъ одной изъ спорящихъ сторонъ отъ своихъ религіозныхъ убѣжденій. Съ самаго же начала у власть имущихъ армянскихъ іерарховъ было рѣшено, что, въ случаѣ неблагопріятнаго исхода переговоровъ, долженъ былъ наступить разрывъ. Еще замѣститель армянскаго католикоса, Вртанесъ, въ своемъ письмѣ къ цуртавскому епископу Моисею писалъ, что при сопротивленіи и упорствѣ грузинъ «мы отряхнемъ прахъ ногъ нашихъ на нихъ» *(„զփոշի ոտից մերոց՚ի նոսա թաթափեմք“ [3]).*

---

1) H. **Gelzer**. Der Streit über den Titel d. ökumenischen Patriarchen, Jahrb. protest. Theologie, XIII S. 571—572.

2) См. «Книга писемъ», стр. 165, 168, 172, 174, 176 и 180.

3) «Книга писемъ» 135.

По мѣрѣ того какъ разгоралась полемика, обѣ стороны должны были, естественно, выискивать тѣ отклоненія, которыя замѣчались уже въ церковной жизни обоихъ народовъ. И дѣйствительно, въ «Книгѣ писемъ» имѣется одинъ, въ этомъ отношеніи любопытный, документъ; онъ принадлежитъ «Моисею, грузинскому православному епископу» *(„Մովսէսի Վրաց ուղղափառ եպիսկոպոսի“* [1]*)*, очевидно цуртавскому епископу, котораго антихалкедониты армяне считали съ своей точки зрѣнія единственно православнымъ. Въ этомъ памятникѣ сгруппировано все, за что особенно стояла въ это время армянская церковь, и что, слѣдовательно, составляло ея отличительную, отъ грузинской церкви, черту. Если только этотъ документъ дошелъ до насъ въ первоначальномъ видѣ, то спорные вопросы, кромѣ выясненныхъ выше, сводились къ слѣдующему: по вопросу догматическаго характера армянская церковь настаивала на добавленіи къ трисвятой «иже распныйся за ны, помилуй насъ» [2] *(„որ խաչեցար վասն մեր՝ ողորմեա մեզ“)*. По вопросу каноническаго характера армянская церковь отрицала авторитетъ вселенскихъ патріарховъ и апостольскихъ престоловъ *(„մի պատրեսցուք ...անուամբ սրբոյ քաղաքին եւ մի պաշտարեսցուք պատուածապարգեւ շնորհելոյ աթոռոց սուրբ առաքելոցն“* [3]*)*. По вопросамъ литургической практики и церковнаго календаря армяне держались за болѣе древнюю церковную традицію празднованія Рождества Христова 6 января [4]); нѣкогда и грузинская церковь придерживалась этой практики [5]), но въ это время она уже начинаетъ примыкать къ западно-христіанской практикѣ. Держалась армянская церковь и за постъ «араджаворъ» [6]), который въ древности былъ принятъ и въ Грузіи, но потомъ сталъ предметомъ нападокъ на армянъ со стороны грековъ и грузинъ [7]). Наиболѣе острымъ вопросомъ являлось утвержденіе, обратившееся впослѣдствіи даже въ догматъ армянской церкви, что престолы въ храмахъ должны быть непремѣнно неподвижные, каменные [8]); во всѣхъ грузинскихъ древнихъ храмахъ престолы были, какъ это видно по сохранившимся развалинамъ, тоже каменные; но

---

1) «Книга писемъ» 119.

2) «Книга писемъ» 123.

3) «Книга писемъ» 125.

4) «Книга писемъ» 124.

5) Н. Марръ. Докладъ въ предсоборномъ присутствіи, см. Церков. вѣдомости 1907 г. № 3, стр. 112.

6) «Книга писемъ» 124.

7) См. Н. Марръ. Предварительный отчетъ о работахъ на Синаѣ, веденныхъ въ сотрудничествѣ съ И. А. Джаваховымъ, Сообщ. Прав. Палест. Общ. т. XIV, ч. II, стр. 13.

8) «Книга писемъ» 125.

вопросъ, конечно, шелъ не объ этомъ, а о локализаціи культа, о принципѣ, что богослуженіе можно совершать только въ строго опредѣленныхъ мѣстахъ; за это стояла армянская церковь и основывала свой принципъ на ветхозавѣтной богослужебной практикѣ[1]), но кромѣ того тутъ должно видѣть, повидимому, и переживаніе языческаго культа. И въ Грузіи, очевидно, существовала подобная практика, но потомъ она склонилась въ пользу подвижности престола, что болѣе гармонируетъ съ духомъ новаго завѣта. Этотъ вопросъ и послѣ долго еще служилъ предметомъ споровъ между грузинами и армянами[2]).

Послѣ того какъ переписка іерарховъ не привела ни къ чему, и грузинскій католикосъ настаивалъ на халкедонскомъ исповѣданіи, предложивъ армянскому католикосу прекратить переписку по данному вопросу, католикосъ Авраамъ выполнилъ то, что предполагалъ сдѣлать Вртанесъ,—онъ выпустилъ окружное посланіе къ своей паствѣ, гдѣ въ заключеніи говорится слѣдующее: «постановленіе нашихъ первыхъ учителей, вынесенное ими относительно грековъ ... мы приказали [распространить] и на грузинъ—не имѣть съ ними вовсе общенія, ни въ молитвахъ, ни въ ѣдѣ, ни въ питьѣ, ни въ дружбѣ, ни въ воспитаніи дѣтей, не отправляться на богомолье къ Мцхетскому и Манглисскому крестамъ и не допускать ихъ въ наши церкви и отъ заключенія брачныхъ узъ съ ними совершенно воздержаться, [дозволено] только покупать и продавать имъ, какъ евреямъ; это приказаніе да будетъ въ силѣ и въ отношеніи албанцевъ»[3]). Послѣ этого наступилъ полный разрывъ съ армянской церковью антихалкедонскаго толка. Отвѣты грузинской и албанской церквей на это окружное посланіе въ «Книгу писемъ» не внесены. Въ жизни, во всякомъ случаѣ, это постановленіе ни армянской церковью, ни паствой въ полной мѣрѣ никогда не могло быть осуществлено[4]).

---

1) «Книга писемъ» 125.

2) См. Վարդան, венец. изд. 1862 г., гл. ՁԲ, стр. 138;

3) «Книга писемъ» 194.

4) Въ январскомъ №-ѣ сего года армянскаго журнала вѣнскихъ Мхитаристовъ «Handēs amsoreay» напечатано начало статьи Հ. Ն. Ակինեան'а Ուխտանէս եպիսկոպոս պատմագիր (стр. 17—20), касающейся историка Ухтанеса. Пока авторъ статьи успѣлъ затронуть только вопросъ о личности и времени жизни Ухтанеса.

Ephemeride des Planeten Protogeneia (147)

von M. Žilova.

(Der Akademie vorgelegt am 5 (18) März 1908).

Die Beobachtungen während 10 Oppositionen 1875—1901 lieferten das Material zur Ableitung der angenäherten absoluten Elemente (absoluten Konstanten) des Planeten (147):

$$\begin{aligned} n &= 638''.5554 & \Lambda &= 169^\circ 11'.80 \\ \lg \varkappa &= 7.80817 & \Gamma &= 200\ \ 22.99 \\ \lg \iota &= 8.72080 & \bar{\vartheta} &= 259\ \ 46.86 \end{aligned} \quad \left\} \begin{array}{l} \text{1890 Febr. 25.0 M.Z.B.} \\ \text{Mittlere Eph. 1850.0.} \end{array} \right.$$

Mit Hülfe dieser Elemente wurden Ephemeriden für die 7 Oppositionen 1902—1909 berechnet. Die Abweichung der Vorausberechnung (1902—1907) betrug:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Z. d. B.	Beobachter.
1902	— 9^s	— 2'.4	4	Abetti, Arcetri.
1903	— 9	— 1.3	8	7 Abetti, Arcetri. 1 Renz, Pulkowo.
1904	+ 13	+ 1.6	2	Kostinsky, Sokoloff, Pulkowo.
1906	+ 7	— 0.8	2	Kostinsky, Okulitsch, »
1907	+ 5	— 1.8	2	Ljapin, Pulkowo.

Diese Differenzen entsprechen vollkommen der theoretischen Genauigkeit der Elemente, bei deren Ableitung nur der Einfluss Jupiters berücksichtigt wurde. Auf Grund derselben Elemente sind nun die hier folgenden 9 Ephemeriden für die Oppositionen 1910—1920 berechnet worden.

Der Übersicht wegen mögen die Formeln zur Berechnung der Koordinaten l (heliocentrische Länge), v (Länge in der Bahn), r (Radius vector) und b (heliocentrische Breite) vorausgeschickt werden:

$$l = v - \frac{1}{4} J^2 \text{ Sin } 2\,(\overline{1+\nu}\, v - \overline{\Omega})$$

$$v = nt + \Lambda + \Psi_0 + \Psi_1 + y_1 + y_2 + y_3 + \overline{y}_3 + \int (\rho)\, d\tau$$

$$r^2 = a^2 (1 + \theta + \rho); \qquad \rho = \rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \overline{\rho}_3 + (\rho)$$

$$\text{Sin } b = J \text{ Sin}\,((1+\nu)\,v - \overline{\Omega}) = \iota \text{ Sin}\,((1+\nu)\,v - \overline{\vartheta}) + \iota_1 \text{ Sin}\,((1+\nu')\,v - \overline{\vartheta}') + \iota_2 \text{ Sin}\,((1+\nu'')\,v - \overline{\vartheta}'')$$
$$+ \iota_3 \text{ Sin}\,((1+\nu''')\,v - \overline{\vartheta}''') + \iota_4 \text{ Sin}\,((1+\nu^{IV})\,v - \overline{\vartheta}^{IV}).$$

Ψ_0 wurde willkürlich gleich $-19'.6$; $(1+\theta) = 0.9998\,85$;

$\log(\beta_1 + \Delta\beta_1)$	$= 8.77986 + 4.6\,d$	θ_1	$= 155°\ 2'.22 - 4'.02\,d$
» β_2	$= 8.11276 + 1.9\,d$	θ_2	$= 354\ 10.66 - 2.92\,d$
» β_3	$= 8.52580 + 0.7\,d$	$2\theta_3$	$= 348\ 32.1 - 5.87\,d$
» β_4	$= 7.618$	$3\theta_4$	$= 342\ 43.0 - 8.80\,d$
» β_5	$= 6.651$	θ_5	$= 354\ 9.9 - 2'.96\,d$
» β_6	$= 7.378$	$2\theta_6$	$= 348\ 21.9 - 5.92\,d$
» β'	$= 5.303.$	$2\theta'$	$= 154\ 36 - 4\,d.$

Da die Coefficienten resp. deren Logarithmen während der Zeit 1910—1920 proportional der Zeit sich ändern, so ist diese Änderung als proportional der Zahl d der Oppositionen von 1910 an gerechnet angesetzt.

$$y_1 = \eta \text{ Sin}\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi) + \frac{5}{16}\eta^2 \text{ Sin } 2\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi) + \frac{13}{96}\eta^3 \text{ Sin } 3\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi)$$

$$\rho_1 = \frac{3}{8}\eta^2 - \eta \text{ Cos}\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi) - \frac{1}{8}\eta^2 \text{ Cos } 2\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi) - \frac{1}{32}\eta^3 \text{ Cos } 3\,(\overline{1-\sigma}\,\tau + \Lambda - \pi)$$

$\log \eta$	$= 8.72403 + 2\,d$	π	$= 5°\ 48'.82 - 2.55\,d$
» η'	$= 8.98530 + 1.7\,d$	π'	$= 12\ \ 0.67 + 0.08\,d$

$$(\Psi_1) = \frac{\beta_1 + \Delta\beta_1}{\Delta + \sigma^2}\left(1 + \frac{\alpha}{\Delta + \sigma^2}\right) \text{ Sin}\,(V + \theta_1 + (\Psi_0))$$
$$- \frac{\beta_2}{\Delta + \sigma^2}\left(1 + \frac{\alpha}{\Delta + \sigma^2}\right) \text{ Sin}\,(V + \theta_2 + (\Psi_0))$$
$$- \frac{\beta_3}{4\Delta + \sigma^2}\left(1 + \frac{\alpha}{4\Delta + \sigma^2}\right) \text{ Sin } 2\,(V + \theta_3 + (\Psi_0))$$
$$+ \frac{\beta_4}{9\Delta + \sigma^2} \text{ Sin } 3\,(V + \theta_4 + (\Psi_0))$$
$$+ \frac{\beta_5}{\Delta + \sigma^2} \text{ Sin}\,(V + \theta_5 + 3(\Psi_0))$$
$$+ \frac{\beta_6}{4\Delta + \sigma^2} \text{ Sin } 2\left(V + \theta_6 + \frac{3}{2}(\Psi_0)\right)$$
$$+ \frac{7}{8}\,\frac{\beta_1\beta_3}{\Delta + \sigma^4} \text{ Sin } 1' \text{ Sin}\,(V + 2\theta_3 - \theta_1 + (\Psi_0))$$

$$y_2 = \frac{A}{1+\Delta} \operatorname{Sin}(\overline{1+\Delta}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + B)$$
$$- \frac{B}{1+2\Delta+\sigma} \operatorname{Sin}(\overline{1+2\Delta+\sigma}\,\tau + 2\,\overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + 2B + \pi)$$
$$+ \frac{C}{1+2\Delta+\sigma'} \operatorname{Sin}(\overline{1+2\Delta+\sigma'}\,\tau + 2\,\overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + 2B + \pi')$$
$$+ \frac{5}{8} h\,\eta \operatorname{Sin}(\overline{2+\Delta-\sigma}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + 2\Lambda + B - \pi)$$
$$+ \frac{5}{16} h^2 \operatorname{Sin} 2(\overline{1+\Delta}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + B)$$

$$\rho_2 = \frac{3}{8} h^2 - A \operatorname{Cos}(\overline{1+\Delta}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + B)$$
$$+ B \operatorname{Cos}(\overline{1+2\Delta+\sigma}\,\tau + 2\,\overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + 2B + \pi)$$
$$- C \operatorname{Cos}(\overline{1+2\Delta+\sigma'}\,\tau + 2\,\overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + 2B + \pi')$$
$$- h\left\{\frac{1}{4}\eta \operatorname{Cos}(\overline{\Delta+\sigma}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + B + \pi) - \frac{H}{G}\eta' \operatorname{Cos}(\overline{\Delta+\sigma'}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + B + \pi')\right\}$$
$$- \frac{1}{8} h^2 \operatorname{Cos} 2(\overline{1+\Delta}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + \Lambda + B)$$
$$- \frac{1}{4}\eta h \operatorname{Cos}(\overline{2+\Delta-\sigma}\,\tau + \overline{1-\Delta}\,\Psi_0 + 2\Lambda + B - \pi)$$

$$y_3 \overset{1)}{=} 0.8777_n \operatorname{Sin}\frac{w}{2} + 0.3684 \operatorname{Sin}\frac{3}{2}w$$
$$0.8199\;\eta \operatorname{Sin}\left(\frac{w}{2} - W\right) + 0.8408_n\,\eta' \operatorname{Sin}\left(\frac{w}{2} - W'\right)$$
$$1.5686\;\eta \operatorname{Sin}\left(\frac{w}{2} + W\right) + 1.7091_n\,\eta' \operatorname{Sin}\left(\frac{w}{2} + W'\right)$$
$$0.5446_n\;\eta \operatorname{Sin}\left(\frac{3}{2}w + W\right) + 0.7111\;\eta' \operatorname{Sin}\left(\frac{3}{2}w + W'\right)$$

$$\rho_3 \overset{1)}{=} 7.1081 \operatorname{Cos}\frac{w}{2} + 6.9560_n \operatorname{Cos}\frac{3}{2}w$$
$$6.9543_n\;\eta \operatorname{Cos}\left(\frac{w}{2} - W\right) + 6.9752\;\eta' \operatorname{Cos}\left(\frac{w}{2} - W'\right)$$
$$7.8554_n\;\eta \operatorname{Cos}\left(\frac{w}{2} + W\right) + 8.0016\;\eta' \operatorname{Cos}\left(\frac{w}{2} + W'\right)$$
$$7.1554\;\eta \operatorname{Cos}\left(\frac{3}{2}w + W\right) + 7.5150_n\,\eta' \operatorname{Cos}\left(\frac{3}{2}w + W'\right)$$

$$w = \overline{1+\Delta}\,\tau + \Lambda + B + \overline{1-\Delta}\,\Psi$$
$$W = \overline{\Delta+\sigma}\,\tau + B + \pi + \overline{1-\Delta}\,\Psi$$
$$W' = \overline{\Delta+\sigma'}\,\tau + B + \pi' + \overline{1-\Delta}\,\Psi$$

$$\bar{y}_3 = 0.9407_n\,(\eta^2 + \eta'^2) \operatorname{Sin}\frac{w}{2}$$
$$+ 1.6173_n\,\eta^2 \operatorname{Sin}\left[\frac{1}{2}w + 2W\right] + 1.9297_n\,\eta'^2 \operatorname{Sin}\left[\frac{w}{2} + 2W'\right]$$
$$+ 2.0775\,\eta\eta' \operatorname{Sin}\left[\frac{w}{2} + w' + W'\right] + 1.0818\,\eta\eta' \operatorname{Sin}\left[\frac{w}{2} + w' - W\right]$$

$$\bar{\rho}_3 = 7.1639\,(\eta^2 + \eta'^2) \operatorname{Cos}\frac{w}{2}$$
$$+ 7.9404\,\eta^2 \operatorname{Cos}\left[\frac{w}{2} + 2W\right] + 8.2598\,\eta'^2 \operatorname{Cos}\left[\frac{w}{2} + 2W'\right]$$
$$+ 8.4036_n\,\eta\eta' \operatorname{Cos}\left[\frac{w}{2} + W' + W\right] + 7.3096_n\,\eta\eta' \operatorname{Cos}\left[\frac{w}{2} + W' - W\right]$$

1) Die Coefficienten von hier an sind logarithmisch angegeben.

$$
\begin{aligned}
-\int(\rho)\,d\tau = {} & 9.9096 \text{ Sin}\,(\overline{1-\sigma'}\,\tau+\Lambda-\Gamma') \\
& 9.3479 \text{ Sin}\,(\overline{1-\sigma''}\,\tau+\Lambda-\Gamma'') \\
& 8.5915 \text{ Sin}\,(\overline{1-\sigma'''}\,\tau+\Lambda-\Gamma''') \\
& \begin{bmatrix} 7.5204 \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma'}\,\tau+\Lambda-2\Gamma+\Gamma') \\ 7.2438 \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma''}\,\tau+\Lambda-2\Gamma+\Gamma'') \\ 6.1163 \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma'''}\,\tau+\Lambda-2\Gamma+\Gamma''') \end{bmatrix} \\
& 8.5684n \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma'+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma'+\Gamma) \\
& \begin{bmatrix} 7.7993n \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma''+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma''+\Gamma) \\ 5.7662n \text{ Sin}\,(\overline{1-2\sigma'''+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma'''+\Gamma) \end{bmatrix}
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
(\rho) = {} & 6.3733n \text{ Cos}\,(\overline{1-\sigma'}\,\tau+\Lambda-\Gamma') \\
& 5.8116n \text{ Cos}\,(\overline{1-\sigma''}\,\tau+\Lambda-\Gamma'') \\
& 5.0552n \text{ Cos}\,(\overline{1-\sigma'''}\,\tau+\Lambda-\Gamma''') \\
& \begin{bmatrix} 3.9837n \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma'}\,\tau+\Lambda-2\Gamma+\Gamma') \\ 3.7071n \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma''}\,\tau-\Lambda-2\Gamma+\Gamma'') \\ 2.5796n \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma+\sigma'''}\,\tau+\Lambda-2\Gamma+\Gamma''') \end{bmatrix} \\
& 5.0323 \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma'+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma'+\Gamma) \\
& \begin{bmatrix} 4.2632 \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma''+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma''+\Gamma) \\ 2.2302 \text{ Cos}\,(\overline{1-2\sigma'''+\sigma}\,\tau+\Lambda-2\Gamma'''+\Gamma) \end{bmatrix}
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\Gamma' &= 27^\circ 31'.73 & \bar{\vartheta}' &= 106^\circ 10'.25 \\
\Gamma'' &= 312\ \ 26.63 & \bar{\vartheta}'' &= 305\ \ 46.09 \\
\Gamma''' &= 101\ \ 11.65 & \bar{\vartheta}''' &= 21\ \ 35.25 \\
\Lambda' &= 298\ \ 32.97 & \bar{\vartheta}^{IV} &= 134\ \ 59.18
\end{aligned}
$$

1910

$$\lg J = 8.52219 + 7.4\, d.$$

1910

$$\overline{\Omega} = 520^\circ 2'.26 - 1'.04\, d.$$

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z	Grösse.
1910 Dec.	1	$5^h31^m28^s$		+22°53'.2		0.3309	17^m46^s	
			—51		—1.2			
	2	30 37		52.0		3302		
			—52		—1.2			
	3	29 45		50.8		3297		
			—51		—1.2			
	4	28 54		49.6		3292		
			—52		—1.2			
	5	28 2		48.4		3288		
			—52		—1.2			
	6	27 10		47.2		3284		
			—52		—1.2			
	7	26 18		46.0		3281		
			—53		—1.3			
	8	25 25		44.7		3279		
			—53		—1.3			
	9	24 32		43.4		3277	17 39	
			—54		—1.3			
	10	23 38		42.1		3276		
			—53		—1.3			
	11	22 45		40.8		3276		
			—54		—1.4			
	12	21 51		39.4		3276		
			—54		—1.3			
	☍ 13	20 57		38.1		3276		12^m.5
			—54		—1.4			
	14	20 3		36.7		3278		
			—53		—1.3			
	15	19 10		35.4		3279		
			—53		—1.4			
	16	18 17		34.0		3282		
			—53		—1.4			
	17	17 24		32.6		3285	17 40	
			—52		—1.3			
	18	16 32		31.3		3289		
			—53		—1.4			
	19	15 39		29.9		3293		
			—51		—1.4			
	20	14 48		28.5		3298		
			—52		—1.4			
	21	13 56		27.1		3303		
			—51		—1.5			
	22	13 5		25.6		3309		
			—51		—1.4			
	23	12 14		24.2		3316		
			—50		—1.4			
	24	11 24		22.8		3323		
			—50		—1.4			
Dec.	25	10 34		+22 21.4		0.3331	17 52	
1912 Febr.	17	10 37 13		+ 5 47'.2		0.3541	18 45	
			—45		+4.2			
	18	36 28		51.4		3536		
			—45		+4.3			
	19	35 43		+ 5 55.7		3532		
			—45		+4.3			
	20	34 58		+ 6 0.0		3528		
			—46		+4.3			
	21	34 12		4.3		3524		
			—44		+4.3			
	22	33 28		8.6		3522		
			—45		+4.3			
	23	32 43		12.9		3520		
			—45		+4.3			
	24	31 58		17.2		3518		
			—46		+4.4			

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z	Grösse.
1912 Febr.	☍ 25	$10^h 31^m 12^s$		+ 6°21′.6		3517	$18^m 39^s$	$12^m.7$
			—46		+4.6			
	26	30 26		26.2		3517		
			—47		+4.5			
	27	29 39		30.7		3517		
			—45		+4.5			
	28	28 54		35.2		3518		
			—46		+4.4			
	29	28 8		39.6		3519		
			—45		+4.5			
Mars.	1	27 23		44.1		3521		
			—45		+4.5			
	2	26 38		48.6		3523		
			—44		+4.4			
	3	25 54		53.0		3526		
			—44		+4.4			
	4	25 10		+ 6 57.4		3530	18 42	
			—44		+4.4			
	5	24 26		+ 7 1.8		3534		
			—43		+4.3			
	6	23 43		6.1		3539		
			—43		+4.4			
	7	23 0		10.5		3544		
			—43		+4.3			
	8	22 17		14.8		3550		
			—42		+4.4			
	9	21 35		19.2		3556		
			—42		+4.3			
	10	20 53		23.5		3563		
			—42		+4.2			
	11	20 11		27.7		3571		
			—41		+4.3			
Mars.	12	19 30		+ 7 32.0		0.3579	18 55	
1913 April.	30	15 17 51		— 19 19.3		0.3455	18 23	
			—46		—3.3			
Mai.	1	17 5		16.0		49		
			—46		—3.4			
	2	16 19		12.6		43		
			—47		—3.3			
	3	15 32		9.3		37		
			—46		—3.4			
	4	14 46		5.9		32		
			—46		—3.4			
	5	14 0		— 19 2.5		28		
			—47		—3.5			
	6	13 13		— 18 59.0		24		
			—47		—3.5			
	7	12 26		55.5		21		
			—47		—3.5			
	8	11 39		52.0		18	18 14	
			—48		—3.6			
	9	10 51		48.4		16		
			—48		—3.6			
	☍ 10	10 3		44.8		14		$12^m.6$
			—48		—3.7			
	11	9 15		41.1		14		
			—47		—3.6			
	12	8 28		37.5		13		
			—47		—3.7			
	13	7 41		33.8		13		
			—47		—3.6			
	14	6 54		30.2		14		
			—46		—3.6			
	15	6 8		26.6		15	18 13	
			—46		—3.6			

12ʰ B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z.	Grösse.
	16	15ʰ 5ᵐ22ˢ		— 18°23′.0		0.3417		
			—46		—3.7			
	17	4 36		19.3		19		
			—46		—3.6			
	18	3 50		15.7		22		
			—45		—3.7			
	19	3 5		12.0		26		
			—45		—3.6			
	20	2 20		8.4		30		
			—45		—3.7			
	21	1 35		4.7		35		
			—45		—3.6			
	22	0 50		— 18 1.1		40		
			—44		—3.6			
	23	15 0 6		— 17 57.5		46		
			—44		—3.7			
Mai.	24	14 59 22		53.8		0.3452	18ᵐ22ˢ	
1914 Iuli.	23	20 54 24		— 14 57.3		0.3149	17 8	
			—46		—2.6			
	24	53 38		— 14 59.9		43		
			—46		—2.7			
	25	52 52		— 15 2.6		38		
			—46		—2.7			
	26	52 6		5.3		33		
			—46		—2.7			
	27	51 20		8.0		29		
			—46		—2.7			
	28	50 34		10.7		26		
			—47		—2.7			
	29	49 47		13.4		23		
			—46		—2.8			
	30	49 1		16.2		20		
			—47		—2.8			
	31	48 14		19.0		19	17 1	
			—47		—2.8			
August.	1	47 27		21.8		18		
			—48		—2.9			
	☍ 2	46 39		24.7		17		12ᵐ.4
			—48		—2.9			
	3	45 51		27.6		17		
			—48		—2.8			
	4	45 3		30.4		18		
			—47		—2.8			
	5	44 16		33.2		19		
			—46		—2.9			
	6	43 30		36.1		20		
			—47		—2.8			
	7	42 43		38.9		23		
			—46		—2.8			
	8	41 57		41.7		26	17 2	
			—46		—2.8			
	9	41 11		44.5		29		
			—45		—2.9			
	10	40 26		47.4		33		
			—46		—2.8			
	11	39 40		50.2		38		
			—45		—2.7			
	12	38 55		52.9		43		
			—44		—2.8			
	13	38 11		55.7		49		
			—45		—2.8			
	14	37 26		— 15 58.5		55		
			—44		—2.7			
	15	36 42		— 16 1.2		62		
			—44		—2.8			

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z.	Grösse.
August.	16	$20^h 35^m 58^s$		— 16° 4′.0		0.3170	$17^m 13^s$	
1915 oct.	19	2 17 38		+ 15 33.6		0.3165	17 12	
			—47		—4.3			
	20	16 51		29.3		60		
			—46		—4.2			
	21	16 5		25.1		56		
			—46		—4.3			
	22	15 19		20.8		53		
			—47		—4.3			
	23	14 32		16.5		50		
			—46		—4.3			
	24	13 46		12.2		48		
			—46		—4.4			
	25	13 0		7.8		46		
			—47		—4.4			
	26	12 13		+ 15 3.4		45		
			—47		—4.5			
	27	11 26		+ 14 58.9		44	17 7	
			—47		—4.6			
	☍ 28	10 39		54.3		44		12ᵐ.4
			—49		—4.7			
	29	9 50		49.6		45		
			—47		—4.6			
	30	9 3		45.0		47		
			—47		—4.5			
	31	8 16		40.5		48		
			—47		—4.6			
Nov.	1	7 29		35.9		51		
			—46		—4.6			
	2	6 43		31.3		54		
			—46		—4.6			
	3	5 57		26.7		58		
			—45		—4.5			
	4	5 12		22.2		63	17 11	
			—45		—4.6			
	5	4 27		17.6		68		
			—45		—4.5			
	6	3 42		13.1		73		
			—44		—4.5			
	7	2 58		8.6		80		
			—44		—4.6			
	8	2 14		+ 14 4.0		86		
			—44		—4.5			
	9	1 30		+ 13 59.5		0.3194		
			—43		—4.5			
	10	0 47		55.0		0.3202		
			—43		—4.5			
	11	2 0 4		50.5		11		
			—42		—4.5			
	12	1 59 22		+ 13 46.0		0.3220	17 25	
1917 Jan.	4	7 55 5		+ 18 55.6		0.3460	18 24	
			—49		+1.7			
	5	54 16		57.3		54		
			—50		+1.8			
	6	53 26		+ 18 59.1		49		
			—50		+1.8			
	7	52 36		+ 19 0.9		45		
			—51		+1.8			
	8	51 45		2.7		41		
			—50		+1.8			
	9	50 55		4.5		38		
			—51		+1.8			
	10	50 4		6.3		35		
			—51		+1.8			

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ.	Aberr.-Z.	Grösse.
	11	$7^h 49^m 13^s$		+ 19° 8'.1		0.3433		
			—52		+1.8			
	12	48 21		9.9		32	$18^m 17^s$	
			—52		+1.9			
	13	47 29		11.8		31		
			—53		+1.8			
	14	46 36		13.6		30		$12^m.6$
			—52		+1.9			
	☍ 15	45 44		15.5		31		
			—52		+1.9			
	16	44 52		17.4		32		
			—52		+1.8			
	17	44 0		19.2		33		
			—51		+1.9			
	18	43 9		21.1		35		
			—51		+1.8			
	19	42 18		22.9		38		
			—51		+1.8			
	20	41 27		24.7		41	18 19	
			—50		+1.8			
	21	40 37		26.5		45		
			—50		+1.8			
	22	39 47		28.3		49		
			—50		+1.7			
	23	38 57		30.0		54		
			—49		+1.8			
	24	38 8		31.8		60		
			—49		+1.8			
	25	37 19		33.6		66		
			—49		+1.7			
	26	36 30		35.3		73		
			—49		+1.7			
	27	35 41		37.0		80		
			—48		+1.8			
	28	34 53		38.8		0.3488	18 31	
1918 Mars.	19	12 35 25		— 6 29.0		0.3527	18 41	
			—43		+4.6			
	20	34 42		24.4		521		
			—43		+4.6			
	21	33 59		19.8		515		
			—43		+4.7			
	22	33 16		15.1		510		
			—43		+4.6			
	23	32 33		10.5		506		
			—43		+4.7			
	24	31 50		5.8		501		
			—43		+4.7			
	25	31 7		1.1		498		
			—43		+4.8			
	26	30 24		— 5 56.3		495		
			—44		+4.8			
	27	29 40		51.5		493	18 33	
			—44		+5.0			
	☍ 28	28 56		46.5		491		$12^m.7$
			—44		+5.0			
	29	28 12		41.5		490		
			—45		+4.9			
	30	27 27		36.6		490		
			—44		+5.0			
	31	26 43		31.6		490		
			—43		+5.0			
April.	1	26 0		26.6		490		
			—44		+4.9			
	2	25 16		21.7		491		
			—43		+4.9			

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z.	Grösse.
	3	$12^h 24^m 33^s$		— 5° 16′.8		0.3493		
			—44		+5.0			
	4	23 51		11.8		495		
			—43		+4.9		$18^m 33^s$	
	5	23 8		6.9		498		
			—42		+4.9			
	6	22 26		2.0		501		
			—42		+4.9			
	7	21 44		— 4 57.1		505		
			—41		+4.9			
	8	21 3		52.2		510		
			—42		+4.9			
	9	20 21		47.3		515		
			—41		+4.9			
	10	19 40		42.4		520		
			—40		+4.9			
	11	19 0		37.5		526		
			—41		+4.9			
	12	18 19		32.6		0.3533	18 43	
1919 Iuni.	5	17 46 54		— 22 48.4		0.3294	17 43	
			—49		+0.8			
	6	46 5		47.6		87		
			—48		+0.8			
	7	45 17		46.8		81		
			—49		+ 9			
	8	44 28		45.9		75		
			—49		+ 8			
	9	43 39		45.1		70		
			—49		+ 9			
	10	42 50		44.2		65		
			—49		+ 9			
	11	42 1		43.3		61		
			—50		+ 9			
	12	41 11		42.4		58		
			—50		+ 9			
	13	40 21		41.5		55	17 33	
			—51		+1.0			
	14	39 30		40.5		52		
			—51		+0.9			
	15	38 39		39.6		51		
			—51		+1.0			
	☍ 16	37 48		38.6		50		12ᵐ.5
			—51		+1.0			
	17	36 57		37.6		49		
			—50		+0.9			
	18	36 7		36.7		49		
			—50		+1.0			
	19	35 17		35.7		50		
			—50		+1.0			
	20	34 27		34.7		51		
			—50		+1.0			
	21	33 37		33.7		52	17 33	
			—49		+1.0			
	22	32 48		32.7		55		
			—50		+1.0			
	23	31 58		31.7		57		
			—49		+1.1			
	24	31 9		30.6		61		
			—48		+1.0			
	25	30 21		29.6		65		
			—49		+1.0			
	26	29 32		28.6		69		
			—48		+1.1			
	27	28 44		27.5		74		
			—48		+1.0			

12^h B. M. Z.		α		δ		log Δ	Aberr.-Z.	Grösse.
	28	$17^h27^m56^s$		−22°26′.5		0.3280		
			−48		+1.1			
Iuni.	29	27 8		−22 25.4		0.3286	17^m41^s	
1920 Aug.	31	23 21 5		−1 7.7		0.3108	16 58	
			−43		−4.7			
Sept.	1	20 22		12.1		3102		
			−43		−4.5			
	2	19 39		16.6		3097		
			−43		−4.4			
	3	18 56		21.0		3093		
			−44		−4.5			
	4	18 12		25.5		3089		
			−43		−4.5			
	5	17 29		30.0		3086		
			−43		−4.6			
	6	16 46		34.6		3083		
			−43		−4.5			
	7	16 3		39.1		3081		
			−44		−4.7			
	8	15 19		43.8		3080	16 52	
			−44		−4.8			
	9	14 35		48.6		3079		
			−44		−4.8			
	☍ 10	13 51		53.4		3079		$12^m.4$
			−44		−4.8			
	11	13 7		−1 58.2		3079		
			−44		−4.8			
	12	12 23		−2 3.0		3080		
			−43		−4.8			
	13	11 40		7.8		3082		
			−44		−4.7			
	14	10 56		12.5		3084		
			−42		−4.8			
	15	10 14		17.3		3087		
			−43		−4.7			
	16	9 31		22.0		3090	16 54	
			−42		−4.8			
	17	8 49		26.8		3094		
			−42		−4.7			
	18	8 7		31.5		3099		
			−42		−4.7			
	19	7 25		36.2		3104		
			−41		−4.7			
	20	6 44		40.9		3110		
			−41		−4.7			
	21	6 3		45.6		3117		
			−41		−4.7			
	22	5 22		50.3		3124		
			−41		−4.7			
	23	4 41		55.0		3131		
			−40		−4.6			
Sept.	24	4 1		−2 59.6		0.3140	17^h 6^m	

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—31 марта 1908 года).

21) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ...... VI Série). 1908. № 5, 15 марта. Стр. 397—460. 1908. lex. 8°. — 1614 экз.

22) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. Томъ XXII, № 5. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique. Vol. XXII, № 5). A. Liapounoff (Liapunov). Problème de minimum dans une question de stabilité des figures d'équilibre d'une masse fluide en rotation. (IV + 140 стр.). 1908. 4°. — 800 экз.

Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

23) **Наставленія для собиранія зоологическихъ коллекцій,** издаваемыя Зоологическимъ Музеемъ Императорской Академіи Наукъ. III. Инструкція для собиранія и пересылки рыбъ, амфибій и рептилій. Составилъ Л. Бергъ. (I + 10 + II стр.). 1908. 8°. — 512 экз. (Выдается безплатно).

24) **Россія и Италія.** Сборникъ историческихъ матеріаловъ и изслѣдованій, касающихся сношеній Россіи съ Италіей. Изданіе Императорской Академіи Наукъ. Томъ второй. Выпускъ 1. (I + 224 стр.). 1908. 8°. — 650 экз. Цѣна 1 руб. 10 коп.; 2 Mrk. 50 Pf.

25) **Киселевскіе цыгане.** Трудъ В. Н. Добровольскаго. Выпускъ I. Цыганскіе тексты. (VI + I + 87 стр.). 1908. lex. 8°. — 400 экз.

Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Мартъ 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1908. № 7.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 АПРѢЛЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 AVRIL.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

СООБЩЕНІЯ.

Кн. Б. Б. Голицынъ. Краткое сообщеніе о двухъ сейсмограммахъ, полученныхъ въ Пулковѣ. (Prince B. Galitzine (Golicyn). Sur deux sismogrammes obtenus à Pulkowa).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 г.).

Имѣю честь представить вниманію Отдѣленія весьма характерную сейсмограмму, полученную въ ночь съ 13-го на 14-ое марта на сейсмической станціи въ Пулковѣ. Эта сейсмограмма соотвѣтствуетъ сильному землетрясенію, наблюдавшемуся въ Мексикѣ днемъ 13-го (26) марта, при чемъ, на основаніи телеграфныхъ сообщеній, 40 человѣкъ получили пораненія и во многихъ домахъ обрушились стѣны. Несмотря на то, что Мексика находится отъ насъ въ разстояніи около 10000 километровъ, чувствительные Пулковскіе сейсмографы обнаружили громадныя колебанія и вышли даже изъ предѣловъ шкалы. Черезъ нѣсколько часовъ землетрясеніе повторилось вновь и также съ значительной силой. Со времени существованія Пулковской сейсмической станціи это первый случай такихъ громадныхъ колебаній сейсмографовъ.

По телеграммѣ изъ Коканда отъ 12-го марта, въ 2 ч. 50 м. утра тамъ ощущалось землетрясеніе, которому предшествовали подземный гулъ и толчекъ; многіе дома дали трещины.

Соотвѣтствующая сейсмограмма также получена въ Пулковѣ, при чемъ эта сейсмограмма очень богата мелкими колебаніями съ короткими періодами, которые, какъ извѣстно, являются особенно опасными и вызываютъ наибольшія разрушенія.

С. К. Костинскій. Наблюденіе частнаго затменія II-го спутника Юпитера тѣнью I-го спутника. (S. Kostinskij. Observations d'une éclipse partielle du II satellite de Jupiter par l'ombre du I satellite).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г.).

3-го апрѣля н. с. нынѣшняго года мнѣ удалось наблюдать, фотографически и глазомъ, интересное явленіе частнаго затменія II-го спутника Юпитера

тѣнью I-го спутника. Съ помощью нашего большого астрографа я получилъ, въ теченіе 12 минутъ, 24 отдѣльныхъ снимка планеты и ея трехъ спутниковъ (II, III и IV; I-й спутникъ проэктировался на дискъ Юпитера). Продолжительность экспозиціи равнялась 10 секундамъ для каждаго снимка, при отверстіи діафрагмы = 210^{mm}[1]).

На негативѣ хорошо видно измѣненіе блеска II-го спутника на 5—6 среднихъ снимкахъ, въ продолженіи около 1,6 минуты. Прямое наблюденіе, съ помощью ведущей трубы астрографа (съ увеличеніемъ около 270 разъ), дало мнѣ приблизительно ту же продолжительность затменія и моментъ minimum'а блеска, равный **$11^h52^m,3$** средн. Пулк. вр. Фотографическое наблюденіе даетъ то же самое число, вполнѣ согласующееся съ предсказаніемъ момента этого явленія покойнымъ Prof. Oudemans'омъ (11^h52^m ср. Пулк. вр.)[2]).

Во время наблюденія глазомъ я оцѣнилъ яркость II-го спутника, внѣ затменія, равной средней ариѳметической между яркостями III-го и IV-го спутниковъ. Для средины же затменія, въ minimum'ѣ, II-й спутникъ казался всего только на одну или двѣ десятыхъ величины *ярче* IV-го. Отсюда, принявъ среднія яркости спутниковъ по Pickering'у и Spitta, мы получаемъ приблизительную амплитуду измѣненія блеска II-го спутника, за время затменія, около 0,3—0,4 звѣздной величины.

При разсматриваніи негатива, *фотографическая* амплитуда этого измѣненія мнѣ кажется еще нѣсколько *больше*. Впрочемъ, выясненіе этого обстоятельства, равно какъ и другихъ деталей явленія, слѣдуетъ отложить до болѣе точнаго фотометрическаго измѣренія негатива; для этой цѣли, на той же пластинкѣ, снято звѣздное скопленіе Praesepe для сравненія.

Насколько мнѣ извѣстно, это есть *первое фотографическое* наблюденіе подобнаго явленія и всего только второе наблюденіе глазомъ (J. Comas Solá въ авг. 1891 г.).

Пулково, 24-го марта, 1908 г.

---

1) При этомъ мнѣ любезно помогалъ г. Т. Банахевичъ.

2) J. A. C. Oudemans, «Occultations et éclipses mutuelles des satellites de Jupiter en 1908». Archives Nerlandaises. Sér. II, T. XII. См. также «Proceedings Koninkl. Akademie van Wetensch. te Amsterdam», vol. IX. 1.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

М. Васильевскій. Замѣтка о пластахъ съ Douvilleiceras въ окрестностяхъ города Саратова. (M. Vasilĭevskij. Notes sur les couches à Douvilleiceras dans les environs de la ville Saratov).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Настоящая замѣтка является результатомъ обработки небольшой коллекціи аммонитовъ, собранной въ 1903 г. на р. Гуселкѣ въ окрестностяхъ г. Саратова.

Какъ извѣстно, около самого Саратова превосходно развиты аптскіе пески и глины; подобныя-же глины обнажаются у с. Усть-Курдюмъ, верстахъ въ 15 къ NO отъ города. Промежуточная между этими пунктами полоса покрыта проблематическими верхне-мѣловыми отложеніями, подъ которыми на р. Гуселкѣ лежатъ черныя глины, заключающія въ себѣ своеобразную аммонитовую фауну.

Среди собранныхъ здѣсь аммонитовъ оказались слѣдующіе виды:

1. Douvilleiceras Tschernyschewi Sinzow.
2. Douvilleiceras cf. Tschernyschewi var. laticostata Sinzow.
3. Douvilleiceras cf. Martini var. orientalis Jacob.
4. Douvilleiceras cf. subnodosocostatum Sinzow.
5. Douvilleiceras cf. subnodosocostatum var. pusilla Sinzow.
6. Douvilleiceras aff. subnodosocostatum Sinzow (var. nov. ?).
7. Douvilleiceras volgensis nov. sp.

Кромѣ перечисленныхъ Douvilleiceras и одного Crioceras, другихъ аммонитовъ на Гуселкѣ найдено не было.

Всѣ гуселковскіе Douvilleiceras чрезвычайно близки къ таковымъ-же изъ Luitere Zug (environs du Lac des Quatre Cantons); присутствіе же въ

пластахъ Luitere Zug Phylloceras, Lytoceras и др. аммонитовъ объясняется областными различіями.

Сходство гуселковской фауны съ соотвѣтствующей мангышлакской указываетъ, что нижняя дувиллеицеровая зона полуострова Мангышлака соотвѣтствуетъ пластамъ Luitere Zug, и только верхняя зона съ Parahoplites эквивалентна пластамъ Clansayes юга Франціи.

Такимъ образомъ, гуселковскіе и мангышлакскіе пласты съ Douvilleiceras соотвѣтствуютъ верхней зонѣ гаргасскаго подъяруса апта, переходной къ горизонту Clansayes; мангышлакскіе-же пласты съ Parahoplites соотвѣтствуютъ пластамъ Clansayes, т. е. горизонту, промежуточному между аптомъ и гольтомъ.

Статья эта сопровождается тремя таблицами.

Положено напечатать въ «Трудахъ Геологическаго Музея».

Л. С. Бергъ. О черноморскомъ лососѣ. (Salmo salar labrax Pall.). [L. S. Berg. Sur le saumon de la mer Noire (Salmo salar labrax Pall.)].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Изслѣдовавъ полученные Зоологическимъ Музеемъ Академіи Наукъ отъ завѣдующаго Севастопольской Біологической Станціей С. А. Зернова экземпляры черноморскаго лосося, извѣстнаго до сихъ поръ лишь по описанію Палласа (Salmo labrax Pall.), авторъ устанавливаетъ, что этотъ лосось весьма близокъ къ сѣверному S. salar L., составляя лишь подвидъ этого послѣдняго.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ» Зоологическаго Музея.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вскрытіе и замерзаніе водъ въ Азіатской Россіи (по 1902 годъ).

В. В. Шостаковича.

II.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 марта 1908 г.).

Вліяніе разныхъ факторовъ на вскрытія и замерзанія. Карты вскрытій и замерзаній. Предѣльныя числа вскрытій и замерзаній и числа дней, свободныхъ отъ льда.

Покрытіе водоемовъ осенью льдомъ и исчезновеніе весной ледяного покрова являются результатомъ дѣйствія температуры воздуха. Зависимость этихъ процессовъ отъ температуры воздуха установлена уже давно.

М. Рыкачевъ въ своемъ трудѣ выяснилъ, что то и другое явленіе происходятъ чрезъ нѣкоторое время послѣ наступленія осенью или весною дня со средней температурой воздуха, равной 0°, и показалъ, что линіи одновременнаго наступленія вскрытій и замерзаній располагаются на картѣ въ общемъ подобно линіямъ одновременнаго наступленія нулевой температуры. Число дней, протекшихъ въ среднемъ со дня наступленія осенью или весной нулевой температуры и днемъ замерзанія или вскрытія водъ въ какомъ-нибудь пунктѣ, показываетъ приблизительно, когда можно ожидать наступленія того или другого явленія, разъ извѣстенъ день съ нулевой температурой.

Однако, попытки изслѣдовать болѣе детально процессы вскрытія и замерзанія при помощи этого способа выраженія зависимости между этими явленіями и температурой воздуха не дали удовлетворительнаго результата.

Причина этого, конечно, та, что выраженіе зависимости отъ температуры при помощи числа дней, протекающихъ отъ момента наступленія нулевой температуры, слишкомъ несовершенно, потому что при этомъ не приняты во вниманіе величины средней температуры этихъ дней. Наступленіе въ одномъ году замерзанія чрезъ 20, скажемъ, дней послѣ дня съ нулевой температурой, а въ другомъ только черезъ 5 ничего не объясняетъ, потому что въ первомъ случаѣ всѣ 20 дней могла держаться температура немногимъ ниже 0°, во второмъ всѣ 5 дней могли быть очень морозны.

Въ 1903 году я предложилъ другой способъ выраженія связи между этими явленіями и температурой воздуха, опредѣляющій эту зависимость болѣе точно [1]). Эту зависимость можно выразить еще, опредѣляя суммы положительныхъ и отрицательныхъ суточныхъ температуръ, при которыхъ происходитъ вскрытіе и замерзаніе даннаго водоема. Эти величины, которыя по аналогіи съ принятыми въ фенологіи, назовемъ здѣсь «суммами тепла» и «суммами холода», показываютъ до извѣстной степени приходъ тепла, необходимый для вскрытія, и расходъ, необходимый для замерзанія даннаго водоема.

Подъ суммою тепла вскрытія мы понимаемъ сумму всѣхъ положительныхъ суточныхъ температуръ, начиная со дня наступленія весною дня съ температурою 0° до дня вскрытія; подъ суммою холода замерзанія—сумму всѣхъ отрицательныхъ суточныхъ температуръ, начиная со дня наступленія осенью 0° суточной температуры до дня замерзанія даннаго водоема.

Суммы тепла и холода даютъ возможность нѣсколько освѣтить интересующіе насъ процессы и имѣютъ значеніе еще и потому, что представляютъ совершенно опредѣленную характеристику отношеній данной рѣки къ температурѣ воздуха.

Въ таблицѣ IV мы даемъ среднія суммы тепла и холода для нѣкоторыхъ рѣкъ. Ввиду того, что для многихъ пунктовъ не имѣлось данныхъ о температурѣ воздуха, мы вычислили суммы тепла и холода по картамъ Климатологическаго Атласа. При этомъ по картѣ опредѣлялся для каждаго мѣста день съ нулевой температурой, вычерчивался годовой ходъ температуры по среднимъ мѣсячнымъ температуры; съ этой кривой снималась температура за каждый день отъ дня съ температурой 0° до средняго дня вскрытія или замерзанія, и, наконецъ, бралась сумма температуръ за эти дни.

---

1) В. Б. Шостаковичъ. О зависимости между замерзаніемъ и уровнемъ рѣкъ. Ежемѣсячный бюллетень Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. 1903 г.

ТАБЛИЦА IV.

	φ	λ	Среднiй день вскрытiя.	Сумма тепла.	Среднiй день замерзанiя.	Сумма холода.
Большiя рѣки:						
Амуръ у Покровской	53°20′	121°26′	IV 30	57°	XI 6	— 70°
» » Благовѣщенска . .	50 16	127 27	IV 29	65	XI 12	—135
» » Хабаровска	48 28	135 04	IV 23	40	XI 24	—187
» » Николаевска. . . .	53 08	140 43	V 19	83	XI 12	— 90
Енисей у Минусинска. . . .	54 08	91 20	IV 28	96	XI 16	—147
» » Красноярска . . .	56 01	92 52	V 2	79	XI 13	—147
» » Енисейска	58 27	92 06	V 6	40	XI 19	—262
» » Туруханска. . . .	65 55	87 55	V 26	7	X 29	—190
» » Толстаго Носа . .	70 05	83 40	VI 12	4	X 21	—167
Лена у Омолоевскаго . . .	56 30	106 14	V 5	114	XI 1	— 78
» » Витима.	59 30	112 45	V 12	40	XI 8	—273
» » Олекминска.	60 22	120 26	V 19	45	XI 6	—281
» » Булуна.	70 45	127 47	VI 3	2	X 20	—305
Обь у Барнаула	53 20	83 48	IV 25	36	XI 10	— 51
» » Сургута	61 14	73 18	V 17	29	XI 2	—119
» » Обдорска	66 31	66 36	VI 3	12	X 27	—142
Большiя полярныя рѣки:						
Вилюй у Вилюйска	63 45	121 34	V 23	39	X 20	—103
Индигирка у Русскаго Устья	71 01	149 26	VI 16	57	X 3	— 90
Колыма у Среднеколымска. .	67 10	157 10	V 29	66	X 11	— 80
Анадырь у Маркова	64 45	170 50	VI 6	44	X 14	— 90
Малыя рѣки:						
Бѣлая у Мальты	52 52	103 23	IV 28	45	XI 7	— 85
Ингода у Читы.	52 01	113 30	IV 27	53	XI 4	— 96
Канъ у Канска	56 12	95 51	IV 28	52	XI 12	— 93
Малыя полярныя рѣки:						
Туруханъ у Туруханска . .	65 55	87 38	V 24	14	X 20	— 45
Полуй у Обдорска	66 31	66 35	V 29	8	X 14	— 45
Озера:						
у с. Родчева	66 18	152 40	V 25	21	X 1	— 18
» » Молчановскаго.	56 15	84 00	V 7	51	X 27	— 26
» » Нарыма	58 50	81 39	V 12	41	X 20	— 12

Остановимся нѣсколько на процессахъ вскрытія. Образовавшійся осенью на водоемахъ ледъ за зиму постепенно утолщается отъ дѣйствія морозовъ и къ веснѣ достигаетъ максимальной толщины. Толщина ледяного покрова, какъ показали изслѣдованія въ различныхъ мѣстахъ Восточной Сибири[1]), колеблется отъ 70 до 235 сантиметровъ, въ зависимости отъ зимней температуры даннаго мѣста и большей или меньшей мощности снѣжнаго покрова.

Съ наступленіемъ тепла ледяной покровъ начинаетъ утончаться. Это уменьшеніе толщины льда происходитъ главнымъ образомъ отъ двухъ причинъ: во-первыхъ, отъ теплоты воды самаго водоема, во-вторыхъ, отъ теплоты воздуха. Наконецъ, извѣстное значеніе имѣетъ непосредственное дѣйствіе лучей солнца.

Что касается теплоты воды, то дѣйствіе ея не можетъ быть особенно значительно. Если принять теплопроводность льда равною 0.00573 малыхъ калорія въ секунду, количество тепла, необходимое для превращенія въ воду 1 куб. сант. льда, въ 80 м. калорій, то, предположивъ, что вода подо льдомъ будетъ имѣть температуру 1,0°, можно, конечно, грубымъ способомъ, учесть вліяніе теплоты воды.

Такъ какъ вода въ рѣкѣ подо льдомъ течетъ, то примемъ, что ледъ все время находится въ соприкосновеніи съ нагрѣтой до 1,0° водой, такъ какъ отдача теплоты льду сейчасъ-же возмѣщается, благодаря притоку новыхъ количествъ воды. При такихъ условіяхъ ледъ получаетъ отъ воды въ 1 секунду 0,00573 малыхъ калорія тепла. Количество тепла, необходимое для расплавленія 1 куб. сантиметра льда — 80 калорій будетъ отдано льду въ 80 : 0.00573 секунды, или въ 13962 секунды. Если среднюю толщину льда на нашихъ рѣкахъ будемъ считать въ 100 сантиметровъ, то для превращенія въ воду всей толщи такого покрова необходимо 13962×100 секундъ, или приблизительно 16 дней.

Непосредственныя наблюденія[2]) температуры воды рѣкъ передъ вскрытіемъ показываютъ, что ко дню вскрытія вода подо льдомъ нагрѣвается очень мало[3]).

Изъ этихъ наблюденій можно составить слѣдующую таблицу.

---

1) В. Б. Шостаковичъ. Толщина льда на водоемахъ Восточной Сибири. Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. 1902 г.

2) В. Б. Шостаковичъ. О температурѣ рѣкъ Восточной Сибири. Записки Императорской Академіи Наукъ. Т. XX. № 4.

3) Нѣкоторое повышеніе температуры воды подъ льдомъ, вѣроятно, слѣдуетъ приписать тому, что вода теряетъ теперь чрезъ ледъ, благодаря болѣе высокой температурѣ воздуха, меньше тепла и нагрѣвается дѣйствіемъ питающихъ рѣку подземныхъ источниковъ.

Рѣка.	День вскрытія.	Температура воды въ день вскрытія.	Среднія суточныя температуры воды въ 15 дней, предшествующихъ вскрытію, начиная со дня передъ вскрытіемъ.														
Амуръ у Благовѣщенска	26 IV 1903	0°,4	0°,4	0°,4	0°,5	0°,5	0°,5	0°,4	0°,5	0°,6	0°,6	0°,5	0°,5	0°,2	0°,3	0°,3	0°,3
Амуръ у Покровской.	9 V 1904	0,6	0,1	0,0	0,6	0,6	0,7	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
Верхняя Ангара у Дагаръ	15 V 1904	0,5	0,2	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
Селенга у Харауза	5 V 1903	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	около 0°										
» » »	5 V 1904	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2											
» » »	20 IV 1905	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,2	0,3	0,2		около 0°					
Шилка у Срѣтенска	4 V 1904	0,4	0,3	0,3	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0								

Эти примѣры показываютъ, что температура текущей подъ льдомъ воды въ среднемъ не превышаетъ 0°,5, и потому отъ вліянія теплоты воды ледъ можетъ растаять только въ очень большой срокъ.

Что касается теплоты воздуха, то вліяніе ея на таяніе ледяного покрова, повидимому, значительно больше, чѣмъ вліяніе теплоты воды. Зависитъ это, конечно, главнымъ образомъ отъ того, что температура воздуха въ періодъ таянія льда обыкновенно много выше температуры воды. Зная температуру воды и воздуха, можно, пользуясь указаннымъ выше приблизительнымъ способомъ подсчета, учесть дѣйствіе того или другого фактора и вычислить, насколько утончается ледъ отъ теплоты воды и воздуха.

Примѣръ такого вычисленія для р. Селенги у Харауза въ 1904 г. см. на стр. 506.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что разница между наблюденнымъ утонченіемъ льда и вычисленнымъ не очень велика, всего 16 сантиметровъ. Вычисленная величина больше, и это можетъ зависѣть отъ того, что при вычисленіи дѣйствія теплоты воды не принята во вниманіе температура льда, которая, судя по средней температурѣ воздуха, можетъ быть ниже 0° и потому должна уменьшать дѣйствіе теплоты воды.

Для р. Селенги у Харауза (52°16′ с. ш., 106°17′ в. д.) имѣются наблюденія надъ измѣненіемъ толщины льда за рядъ лѣтъ. Сводную табличку результатовъ этихъ наблюденій см. на стр. 506.

Р. Селенга у Харауза 1904 г.

Мѣсяцъ и число.	Толщина льда.	Наблюденное утонченіе льда.	Утонченіе льда по вычисленію отъ дѣйствія: Температуры воды (А).	Температуры воздуха (В).	А + В.	Разница между наблюдаемой и вычисленной величинами.	Средняя температура воды за каждый періодъ.	Средняя температура воздуха за каждый періодъ.	Температура воздуха. 7h	1h	9h	Число часовъ въ сутки съ температурой воздуха > 0°.	Средняя температура воздуха за эти часы.
	См.	См.	См.	См.	См.	См.	°	°	°	°	°	°	°
28 III	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 IV	132	8	13	0	13	5	0,3	—7,5	—	—	—	—	—
11 IV	126	6	13	0	13	7	0,3	—6,8	—	—	—	—	—
18 IV	98	28	17	11	28	0	0,4	—1,1	—2,7	1,5	—2,0	8	0,7
25 IV	70	28	13	19	32	4	0,3	—0,4	—1,7	2,8	—2,2	9	1,2

Вскорѣ послѣ 25 IV ледъ подняло отъ береговъ.

Р. Селенга у Харауза.

Годы.	Максим. толщина льда.	Толщина льда передъ вскрыт.	Убыль.	Вскрытіе рѣки.
1902...	134 с. 7 IV	117 с. 28 IV	17 с.	26 IV первая подвижка льда.
1903...	118 » 23 III	72 » 27 IV	46 »	5 V рѣка вскрылась.
1904...	140 » 28 III	70 » 25 IV	70 »	5 V » »
1905...	115 » 27 III	102 » 24 IV	13 »	1 V » » [лась.
1906...	114 » 2 IV	80 » 16 IV	34 »	16 IV ледъ подняло. 20 вскры-
1907...	122 » 1 III	80 » 22 IV	42 »	20 V ледъ подняло. 29 вскры-
Среднее..	124 с.	87 с.	37 с.	[лась.

Такимъ образомъ толщина льда на рѣкахъ къ вскрытію уменьшается въ среднемъ на 30%.

Въ природѣ только въ очень рѣдкихъ случаяхъ ледъ на рѣкахъ исчезаетъ исключительно благодаря дѣйствію теплоты воды и воздуха. Въ большинствѣ случаевъ главную роль при вскрытіи рѣкъ играетъ подъемъ воды, доставляющій необходимую энергію для взламыванія ледяного покрова. Дѣйствіе теплоты воды и воздуха выражается въ нѣкоторомъ утонченіи ледяного покрова и, можетъ быть, въ ослабленіи связи между отдѣльными кристаллами льда. Главную-же роль при вскрытіи имѣетъ въ большинствѣ случаевъ весенній подъемъ воды. Прилагаемая таблица даетъ нѣкоторое представленіе о подъемѣ воды при вскрытіи рѣкъ.

Таблица колебаній уровня р. Сѣверной Двины у г. Архангельска въ сотыхъ сажени.

		1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Среднее
Высота уровня до ледостава за:	1 дней	24	34	70	65	85	78	74	113	82	71	69,6
	2	33	60	72	73	80	77	79	112	96	75	75,7
	3	38	60	68	88	82	71	83	120	117	87	81,4
	4	71	72	80	114	100	80	81	123	192	109	102,2
	5	86	98	94	127	137	76	89	135	214	116	117,2
Средняя высота уровня за 5 дней до вскрытія . . .		50,4	64,8	76,8	83,4	96,8	76,4	81,2	120,6	140,2	91,6	88,2
День вскрытія[1]) .		124	125	101	147	178	72	119	170	229	146	141,1
		302	124	109	190	141	73	138	191	229	113	161,0
		332	131	96	227	117	72	128	146	193	90	153,2
		342	133	93	215	120	67	121	131	173	90	148,5
		305	111	88	206	127	60	118	135	147	92	138,9
					190			117				
					142			119				
					123							
Средній уровень за дни ледохода . .		275,0	126,7	102,0	180,0	139,0	68,8	122,8	159,5	194,2	129,5	149,7
Средній уровень за 5 первыхъ дней послѣ вскрытія .		281,0	124,8	95,6	197,0	136,6	68,8	124,8	154,6	194,2	106,2	148,3

Изъ этой таблицы мы видимъ, что средній уровень воды за 5 дней до вскрытія рѣки равенъ 88,2 и первые 5 дней послѣ вскрытія 148,3, т. е. уровень воды при вскрытіи увеличивается на 168%. Необходимое количество воды для такого значительнаго подъема уровня получается благодаря таянію весной снѣжнаго покрова. Такимъ образомъ существуетъ прямая зависимость между снѣжнымъ покровомъ и вскрытіемъ рѣкъ. Несомнѣнно, что большее или меньшее количество снѣга, его плотность, быстрота таянія — все это имѣетъ значеніе для наступленія вскрытія рѣкъ.

Необходимо еще замѣтить, что большое вліяніе на процессъ вскрытія имѣетъ направленіе теченія рѣки.

Рѣки, текущія въ общемъ съ юга на сѣверъ, вскрываются съ верховьевъ; и чѣмъ дальше внизъ, тѣмъ становится меньше промежутокъ между днемъ съ температурою равною 0° и днемъ вскрытія. Зависитъ это отчасти отъ того, что съ вскрывшихся верховьевъ притекаетъ нагрѣтая вода[2]),

1) Толстой чертой обведены дни съ ледоходомъ.

2) Температура воды послѣ вскрытія рѣкъ быстро повышается.

вызывающая сильное таяніе льда, а главнымъ образомъ отъ того, что съ верховьевъ идетъ высокая весенняя вода. Весенній подъемъ воды ближе къ устью такихъ рѣкъ дѣлается все сильнѣе, потому что обусловливается притокомъ растаявшей снѣговой воды изъ всего бассейна рѣки выше каждаго даннаго пункта. Низовья такихъ рѣкъ вскрываются значительно раньше, чѣмъ слѣдовало-бы по температурѣ, и ихъ вскрытіе зависитъ не отъ температурныхъ условій самихъ низовій, а до извѣстной степени отъ наступленія весны въ верховьяхъ.

Совсѣмъ иначе у рѣкъ, текущихъ къ югу. Здѣсь вскрытіе идетъ противъ теченія; подъемъ воды является слѣдствіемъ таянія снѣга въ сравнительно небольшомъ районѣ и потому не можетъ быть большимъ. Весеннее половодье здѣсь не совпадаетъ съ вскрытіемъ рѣки, а значительно запаздываетъ. Такъ, на Волгѣ у Астрахани весенняя прибыль воды начинается въ среднемъ за 1828—1867 гг. черезъ 33 дня послѣ вскрытія[1]). Эти особенности тѣхъ и другихъ рѣкъ очень наглядно видны при сопоставленіи суммъ тепла вскрытія. Такъ, суммы тепла вскрытія нашихъ большихъ сибирскихъ рѣкъ — Оби, Енисея и Лены, текущихъ въ общемъ на сѣверъ, постепенно уменьшаются къ низовьямъ; въ то время, какъ суммы тепла вскрытія Волги, текущей на югъ, въ различныхъ пунктахъ остаются приблизительно одинаковыми. Это видно изъ слѣдующей таблицы.

Суммы тепла вскрытій.

Обь у Барнаула	53°20′	36°	Лена у Олекминска	60°27′	45°
» » Сургута	61 14	29	» » Булуна	70 45	2
» » Обдорска	66 31	12	Волга[2]) у Нижняго Новгорода	56 20	46
Енисей у Минусинска	54 08	96	» » Казани	55 47	16
» » Красноярска	56 01	79	» » Симбирска	54 20	32
» » Енисейска	58 27	40	» » Самары	53 11	32
» » Туруханска	65 55	7	» » Саратова	51 32	47
» » Толстаго Носа	70 05	4	» » Царицына	48 42	52
Лена у Омолоя	56 30	114	» » Астрахани	46 21	20
» » Киренска	57 47	87			
» » Витима	59 30	40			

Что касается замерзанія рѣкъ, то въ этомъ процессѣ главную роль играетъ исключительно температура. Въ самыхъ общихъ чертахъ процессъ

1) Филипповъ, Н. М. Объ измѣненіи уровня Каспійскаго моря. Спб. 1890, стр. 55.

2) Данныя для Волги взяты изъ статьи Е. Нея «Вскрытіе и замерзаніе Волги». Сборникъ Трудовъ Кабинета Физической Географіи С.-Петербургскаго Университета. Вып. III. Спб. 1906.

замерзанія водъ состоитъ въ охлажденіи извѣстной массы воды до температуры, близкой къ 0°, послѣ чего вода покрывается ледяной корой.

На наступленіе замерзанія прежде всего имѣетъ большое вліяніе величина рѣки, или, точнѣе сказать, масса воды, которую несетъ рѣка. Мелкія, маловодныя рѣки, масса воды которыхъ незначительна, охлаждаются до 0° и покрываются льдомъ уже при непродолжительномъ дѣйствіи температуры ниже 0°; рѣки большія — многоводныя замерзаютъ гораздо позже; для охлажденія значительной массы ихъ воды необходимо продолжительное вліяніе низкой температуры.

Дальше, важную роль играетъ температура воды рѣкъ. Рѣки съ большимъ бассейномъ, расположеннымъ въ различныхъ широтахъ, нагрѣваются къ осени много больше, а, слѣдовательно, и остываютъ медленнѣе, чѣмъ рѣки съ небольшимъ бассейномъ, особенно такія, у которыхъ весь бассейнъ лежитъ въ сѣверныхъ широтахъ.

Направленіе теченія также не остается безъ вліянія на замерзаніе рѣкъ. Рѣки, текущія съ юга на сѣверъ, несутъ въ своихъ водахъ въ низовья большой запасъ тепла; поэтому, чѣмъ дальше отъ верховьевъ, тѣмъ охлажденіе воды такихъ рѣкъ совершается медленнѣе и требуетъ все большаго дѣйствія низкихъ температуръ. Наоборотъ, рѣки, текущія съ сѣвера на югъ, замерзаютъ съ верховьевъ и несутъ въ низовья охлажденную воду, облегчая такимъ образомъ пониженіе температуры воды низовій и ускоряя наступленіе замерзанія. Чѣмъ ближе къ низовьямъ, тѣмъ замерзаніе такихъ рѣкъ происходитъ при все менѣе и менѣе продолжительномъ дѣйствіи холодовъ.

Наконецъ, необходимо еще остановиться на вліяніи притоковъ на главную рѣку. Притоки, впадая въ главную рѣку, прежде всего увеличиваютъ массу ея воды, а затѣмъ, принося воду съ юга или съ сѣвера, могутъ чувствительно влiять на температуру главной рѣки.

Всѣ эти положенія подтверждаются сопоставленіями «суммъ холода», необходимыхъ для замерзанія различныхъ рѣкъ.

Такъ, изъ таблицы IV мы видимъ, что:

Небольшія полярныя рѣки замерзаютъ въ среднемъ при суммѣ холода							— 45°
Небольшія рѣки средней полосы	»	»	»	»	»	»	— 90
Большія полярныя рѣки	»	»	»	»	»	»	— 90
Большія рѣки: Енисей	»	»	»	»	»	»	— 228
Лена	»	»	»	»	»	»	— 234
Обь	»	»	»	»	»	»	— 104

Значеніе направленія теченія видно изъ слѣдующихъ сопоставленій.

«Сумма холода до замерзанія».

Рѣки, текущія съ юга на сѣверъ.

Лена		**Енисей**	
у Омолоевскаго	— 78°	у Минусинска. .	—147°
» Витима . . .	—273	» Енисейска . .	—262
» Олекминска .	—281	(впаденіе р. Ангары).	
» Булуна . . .	—305	» Туруханска . .	—190
		(впаденіе р. Тунгузки).	
		» Толстаго Носа.	—167

Обь	
у Барнаула . .	— 51
» Сургута . .	—128
» Обдорска . .	—142

Рѣки, текущія въ общемъ съ запада на востокъ.

Амуръ у Покровской . .	— 70°
» » Благовѣщенска	—135
» » Хабаровска . .	—189
» » Николаевска. .	— 90

Рѣки, текущія съ сѣвера на югъ.

Волга (средніе за 1891—1900 гг.[1])	
выше впаденія Оки	
у Костромы	— 70°
ниже впаденія Оки	
у Нижняго Новгорода .	—133
» Казани	—161
ниже впаденія Камы	
у Симбирска	—174
» Самары	—154
» Саратова	—113
» Царицына	— 82
» Астрахани	— 33

При взглядѣ на эту таблицу прямо бросается въ глаза у рѣкъ первой группы постепенный ростъ, у рѣкъ второй—постепенное уменьшеніе «суммъ холода» по мѣрѣ приближенія къ устьямъ. Правильность измѣненій «суммъ холода» особенно наглядна при сравненіи съ Амуромъ, текущемъ въ общемъ съ запада на востокъ. Нѣкоторыя неправильности въ ходѣ легко объясняются вліяніемъ впадающихъ притоковъ. На Волгѣ особенно рельефно сказывается значеніе притока, несущаго съ юга теплую воду. Такъ, для замерзанія Волги у Костромы достаточно — 70°, а послѣ впаденія Оки, которая въ общемъ течетъ съ юга, у Нижняго Новгорода замерзаніе Волги происходитъ только при суммѣ холода — 133°.

Впрочемъ, необходимо замѣтить и то, что нѣкоторые участки рѣкъ могутъ имѣть свои чисто мѣстныя особенности, вліяющія на процессъ замерзанія и какъ бы нарушающія общій ходъ явленія. Какъ примѣръ, можно привести замерзаніе Лены у Киренска. Лена у Киренска подъ 57°47′ въ среднемъ замерзаетъ X 22, почти въ одно время (X 2) съ замерзаніемъ Лены у Булуна, на крайнемъ сѣверѣ, подъ 70°41′. Лена выше и ниже Киренска замерзаетъ много позднѣе. Сумма холода для замерзанія Лены у Киренска достигаетъ всего — 28°, она значительно меньше, чѣмъ для пунк-

1) Данныя для Нижняго Новгорода — Астрахани взяты изъ помянутой выше статьи Нея. Въ этихъ данныхъ исправлена одна ошибка. Волга у Нижняго Новгорода въ 1892 г. замерзла по Лѣтописямъ не XII 22, какъ принимаетъ Ней, а 22 XI; сумма холода по даннымъ Казани будетъ не 297,7, а только — 49,1. Суммы холода для Костромы вычислены мною по наблюденіямъ въ Вологдѣ и Вышнемъ Волочкѣ.

товъ выше или ниже Киренска (выше — Омолой — 78°; ниже — Витимъ —273°). Такое отступленіе объясняется, однако, той особенностью рѣки, что Лена у Киренска имѣетъ очень тихое теченіе и значительно расширяется, такъ что напоминаетъ озеро. По письму опытнаго наблюдателя «Лена у г. Киренска всегда замерзаетъ въ одну ночь, какъ озеро; ледоходу не бываетъ».

Суммы тепла и суммы холода для каждой рѣки не представляютъ изъ года въ годъ постоянныхъ величинъ, а измѣняются то въ ту, то въ другую сторону. Это вполнѣ понятно, потому что и свойства любой рѣки, напримѣръ, температура ея воды, быстрота теченія, высота уровня и т. д., оставаясь въ общемъ для одного бассейна одинаковыми, обладаютъ тѣмъ не менѣе изъ года въ годъ нѣкоторыми колебаніями, которыя и отражаются въ измѣненіи суммъ тепла и холода, необходимыхъ для вскрытія или замерзанія даннаго водоема.

Какъ мы уже выяснили выше, процессъ вскрытія представляется явленіемъ очень сложнымъ, зависящимъ отъ цѣлаго ряда причинъ. Большій или меньшій уровень воды, количество снѣга, дружное или медленное его таяніе — все это факторы, очень трудно поддающіеся учету и несомнѣнно вліяющіе на наступленіе вскрытія.

Нѣсколько иначе обстоитъ дѣло съ замерзаніемъ. Суть замерзанія заключается въ охлажденіи извѣстной массы воды. Такимъ образомъ можно предположить, что колебаніе суммъ холода, необходимыхъ для замерзанія даннаго водоема, зависитъ, помимо другихъ причинъ, отъ годовыхъ колебаній массы воды въ водоемѣ. Чѣмъ больше масса воды, т. е. чѣмъ выше уровень рѣки, тѣмъ, конечно, труднѣе и медленнѣе происходитъ охлажденіе, и тѣмъ большій холодъ необходимъ, чтобы довести температуру воды до 0° и такимъ образомъ подготовить возможность замерзанія.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что съ высотою уровня возрастаетъ еще и другая причина, задерживающая замерзаніе рѣки, именно скорость теченія, которая въ силу механическихъ причинъ препятствуетъ замерзанію воды.

Сопоставленія высоты уровня и суммъ холода[1]), необходимыхъ для

---

1) В. Б. Шостаковичъ. О вскрытіи и замерзаніи рѣкъ. Метеорологическій Вѣстникъ. 1903 г.

Его-же. О вскрытіи и замерзаніи рѣкъ и о зависимости между замерзаніемъ и высотою уровня. Сборникъ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія. Вып. VIII. 1903 г.

Его-же. О зависимости между замерзаніемъ и уровнемъ рѣкъ. Ежемѣсячный Метеорологическій Бюллетень Н. Г. Ф. О. 1903 г.

Е. Ней. Вскрытіе и замерзаніе Волги. Сборникъ трудовъ Кабинета Физической Географіи С.-Петерб. Университета. Вып. III. 1906 г.

замерзаній, вполнѣ подтвердили указанную зависимость. Эта зависимость выражается тѣмъ, что при большомъ уровнѣ, т. е. при большей массѣ воды необходима большая сумма отрицательныхъ температуръ, чтобы заставить водоемъ замерзнуть. При этомъ оказалось еще, что отношеніе между суммою отрицательныхъ температуръ и высотою уровня не остается изъ года въ годъ одинаковымъ, т. е., другими словами, одному и тому-же уровню въ извѣстные годы соотвѣтствуетъ различная сумма отрицательныхъ температуръ. Обстоятельство это зависитъ, вѣроятно, отъ того, что при этихъ сопоставленіяхъ оставленъ безъ вниманія еще одинъ факторъ, имѣющій вліяніе на замерзаніе, это—температура воды. Итакъ, наступленіе замерзанія находится въ зависимости отъ массы воды въ рѣкѣ, отъ быстроты теченія, температуры воды, направленія теченія рѣки, отъ температуры воздуха и температуры почвы[1]) и, наконецъ, какъ показалъ профессоръ А. Воейковъ (ст. Нея «Вскрытіе и замерзаніе Волги»), на замерзаніе имѣетъ большое вліяніе облачность; при малой облачности, благодаря лучеиспусканію, вода теряетъ много теплоты.

Сопоставляя все вышесказанное, приходится придти къ заключенію, что процессы вскрытія и замерзанія рѣкъ оказываются очень сложными, зависящими отъ цѣлаго ряда условій, между которыми одно изъ главныхъ мѣстъ занимаетъ, такъ сказать, индивидуальная особенность каждаго даннаго водоема. Благодаря этому, составленіе картъ вскрытій и замерзаній представляетъ извѣстныя затрудненія. Въ однихъ и тѣхъ-же мѣстахъ дни наступленія этихъ явленій получаются различные, смотря по тому, какія изъ текущихъ въ этомъ мѣстѣ рѣкъ принять за основаніе. Такимъ образомъ, карты неизбѣжно даютъ до извѣстной степени искусственную картину наступленія вскрытій и замерзаній.

Въ самыхъ общихъ чертахъ можно намѣтить такой ходъ вскрытій и замерзаній.

Вскрываются первыми мелкія рѣки, затѣмъ большія и, наконецъ, озера.

Замерзаютъ быстрѣе всего мелкія рѣки, потомъ озера и, наконецъ, большія рѣки.

Для полученія карты замерзаній средніе дни замерзанія изъ таблицы III нанесены на карту, и мѣста съ одновременнымъ наступленіемъ дня замерзанія соединены линіями.

Такимъ образомъ, на картѣ получились линіи одновременнаго наступленія замерзанія. Эти линіи проведены черезъ десять дней для удобства

---

1) Сравн. Шостаковичъ. О температурѣ рѣкъ Восточной Сибири, стр. 52—53.

сравненія въ тѣ же числа, что и на картѣ Климатологическаго Атласа Россійской Имперіи, т. е. для 23 сентября, 3, 13, 23 октября, 2, 12, 22 ноября. При проведеніи этихъ линій не были приняты во вниманіе среднія для Ангары и озера Байкала въ виду ихъ, чисто мѣстныхъ, особенностей и для Аму- и Сыръ-Дарьи и Нарына—рѣкъ, замерзающихъ не каждый годъ. Если линіи приходилось проводить между двумя станціями, то мѣсто ихъ опредѣлялось пропорціонально отклоненіямъ дней замерзанія на обѣихъ станціяхъ отъ дня замерзанія, соотвѣтствующаго данной линіи.

Кромѣ линій замерзанія, на карту нанесены заимствованныя изъ помянутаго Атласа линіи одновременнаго наступленія нулевой температуры и границы вѣчнаго льда.

Благодаря большему числу основныхъ пунктовъ, направленіе линій одновременнаго наступленія замерзаній пріобрѣло болѣе сложный характеръ, чѣмъ на картахъ Климатологическаго Атласа. Разсматривая карту замерзаній, можно, тѣмъ не менѣе, замѣтить, что въ направленіи этихъ линій есть нѣкоторыя общія черты.

Почти всѣ линіи подымаются далеко на сѣверъ надъ тремя большими рѣками Азіатской Россіи, текущими съ юга на сѣверъ.

Въ промежуткахъ между этими рѣками линіи опускаются значительно на югъ; на восточной окраинѣ линіи замерзанія болѣе или менѣе быстро поднимаются къ сѣверу, отчасти слѣдуя побережью морей Тихаго океана.

Особенно характерна въ этомъ отношеніи линія 2 ноября. Начинаясь у Урала, приблизительно подъ 55° с. ш., она подымается надъ Обью до 62° с. ш., опускается къ югу между Обью и Енисеемъ до 60° с. ш., надъ Енисеемъ снова подымается къ сѣверу до 65° с. ш., между Енисеемъ и Леной образуетъ выгибъ къ югу до 56° с. ш., надъ Леной снова подымается до 62° с. ш., къ востоку отъ Лены опускается на югъ до 53° с. ш. и подымается вдоль побережья Охотскаго моря на сѣверъ до 60° с. ш.

Направленіе линій одновременнаго наступленія замерзаній значительно уклоняется отъ направленій линій наступленій нулевой температуры.

Очевидно, характеръ направленія линій замерзанія обусловливается главнымъ образомъ свойствами самихъ водоемовъ и орографическими особенностями страны, измѣняющими и маскирующими дѣйствіе температуры, вліяніе которой обнаруживается только вдоль побережья Тихаго океана, гдѣ часть линіи располагается почти параллельно октябрскимъ и ноябрскимъ изотермамъ.

Подъемъ линій одновременнаго наступленія замерзаній далеко на сѣверъ надъ рѣками Обью, Енисеемъ и Леной объясняется тѣмъ, что эти рѣки

берутъ свое начало въ самыхъ южныхъ предѣлахъ разсматриваемой области, и что теченіе ихъ направлено въ среднемъ съ юга на сѣверъ. Благодаря этому, онѣ несутъ въ своихъ водахъ на сѣверъ значительный запасъ тепла, замедляющій наступленіе ихъ замерзанія. Если прибавить къ этому громадную массу воды въ нижнемъ теченіи этихъ рѣкъ, то станетъ понятно, почему линіи замерзанія поднимаются надъ этими рѣками далеко на сѣверъ.

Выше мы видѣли, что какъ разъ эти большія рѣки нуждаются для замерзанія въ наибольшихъ суммахъ холода.

Въ особенности въ неблагопріятныхъ условіяхъ находятся небольшія полярныя рѣки, весь бассейнъ которыхъ лежитъ въ высокихъ широтахъ. Вода этихъ рѣкъ, не успѣвая значительно нагрѣться короткимъ лѣтомъ, очень быстро охлаждается, и для ихъ замерзанія достаточно незначительнаго холода.

И мы видимъ, что линіи одновременнаго замерзанія опускаются особенно далеко къ югу между Обью и Енисеемъ и между Енисеемъ и Леной, въ областяхъ, занятыхъ бассейнами чисто полярныхъ рѣкъ: Пура, Таза, Пясины, Таймыры, Хатанги и Анабары.

Въ области между Байкаломъ и побережьемъ Тихаго океана замерзаніе происходитъ между 23 октября и 2 ноября, — раньше, чѣмъ въ окружающихъ область мѣстахъ, что зависитъ, по всей вѣроятности, отъ горнаго характера этой области, почему холода наступаютъ здѣсь много раньше, чѣмъ въ сосѣднихъ мѣстахъ.

Разсматривая наступленіе замерзанія по времени, мы видимъ изъ приведенной таблицы III, что въ первой половинѣ сентября замерзаютъ рѣки на Ляховыхъ островахъ [11/IX р. Ванькинъ Уряхъ], къ концу сентября (23) покрываются льдомъ рѣки Таймырскаго полуострова, ко 2 октября замерзаютъ устья р. Лены и большихъ полярныхъ рѣкъ Яны, Индигирки и Колымы. Затѣмъ процессъ замерзанія постепенно передвигается на югъ, и къ 4 декабря замерзаетъ, наконецъ, самая южная изъ рѣкъ, регулярно покрывающихся льдомъ — Сыръ-Дарья у Казалинска (онъ же фортъ № 1).

Къ этому времени остаются свободными ото льда только озеро Байкалъ да верхнее теченіе Ангары. Ангара у Иркутска замерзаетъ въ среднемъ 11 января а средина Байкала 16 января. Такимъ образомъ, покрытіе льдомъ водоемовъ всей территоріи Азіатской Россіи совершается между 11 сентября и 16 января—въ 127 дней. Рѣки Аму-Дарья и Нарынъ покрываются льдомъ не каждый годъ.

Совершенно такимъ же образомъ, какъ для замерзанія, проведены на картѣ вскрытій линіи одновременнаго наступленія вскрытій. Эти линіи даны

для 11, 21 Апрѣля, 1, 11, 21, 31 Мая и 10, 20 и 30 іюня. Затѣмъ, на карту нанесены также линіи одновременнаго наступленія весной нулевой температуры.

Линіи одновременнаго наступленія вскрытій располагаются гораздо согласнѣе съ линіями одновременнаго наступленія нулевой температуры, чѣмъ линіи замерзанія.

Прежде всего, какъ видно изъ таблицы, вскрываются рѣки нашихъ Средне-Азіатскихъ владѣній (16 февраля Аму-Дарья у Петро-Александровска), затѣмъ, въ мартѣ, вскрываются рѣки южной части Семирѣченской области, и вскрытія постепенно распространяются все дальше и дальше на сѣверъ. Къ 21 мая вскрываются всѣ рѣки до 60 параллели, и, наконецъ, въ іюлѣ послѣдними вскрываются небольшія полярныя рѣки: Боганида 1 іюля, Оленекъ 3 іюля, Пясина у устья 22 іюля. Такимъ образомъ, ледяной покровъ исчезаетъ на всемъ пространствѣ Азіатской Россіи къ августу и освобожденіе всѣхъ водоемовъ отъ своихъ оковъ совершается въ среднемъ съ 16 февраля по 22 іюля — въ 167 дней.

Что касается случаевъ перелѣтокъ ледяного покрова, то до сихъ поръ не было ни одного достовѣрнаго наблюденія такихъ явленій.

Однако, Врангель подъ 70° с. ш. еще 18 іюля и даже 15 августа стараго стиля переѣзжалъ черезъ озера по льду (Путешествіе по берегамъ Сибири и по Ледовитому морю 1841 г. Т. II, стр. 121, 248).

Знатокъ сѣвера А. Миддендорфъ говоритъ по этому поводу: «на глубокомъ сѣверѣ мнѣ не встрѣтилось ни одного такого озера, не дошло даже ни одного вполнѣ надежнаго извѣстія объ этомъ, хотя самоѣды сказывали мнѣ, что, случается, на иныхъ озерахъ ледъ стоитъ до осени. Въ разные годы бываетъ тамъ очень различно. Во всякомъ случаѣ, перелѣтки ледяного полотна мы можемъ допустить подъ 75° с. ш. никакъ не ввидѣ правила, а, напротивъ, какъ исключеніе» (Миддендорфъ. Путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири. Часть I. Отдѣлъ III. Климатъ Сибири, стр. 438).

Тѣмъ интереснѣе сообщенное однимъ изъ нашихъ корреспондентовъ свѣдѣніе, что въ Баргузинской тайгѣ (54°—55° с. ш.) нѣкоторые ручьи и небольшія рѣчушки, впадающіе въ Верхній Витимъ, мѣстами, въ глубокихъ ущельяхъ, остаются круглый годъ покрытыми ледянымъ покровомъ.

Въ таблицѣ V приведены крайнія числа вскрытій и замерзаній для нѣкоторыхъ рѣкъ Азіатской Россіи, въ VI крайнія числа дней, свободныхъ ото льда. Въ виду отсутствія длинныхъ рядовъ наблюденій, относящихся къ одному промежутку времени, для каждой рѣки принятъ въ разсчетъ весь періодъ наблюденій.

ТАБЛИЦА V.

Крайнія числа вскрытій и замерзаній.

	Географич. широта.	Вост. долгота отъ Гринвича.	Число лѣтъ наблюденій.	Крайнія вскрытія. Самыя ранніяя.	Крайнія вскрытія. Самыя позднія.	Крайнія замерзанія. Самыя раннія.	Крайнія замерзанія. Самыя позднія.
Амуръ у Благовѣщенска	50°15′	127°38′	33— 35	IV 19 1894	V 12 1879	XI 1 1889	XI 24 1890
» » Николаевска.	53 08	140 43	40— 43	V 10 1891	V 30 1871, 1898	X 30 1861	XI 26 1855
Ангара у Иркутска.	52 16	104 19	166—172	III 14 1752	V 3 1851	XII 13 1736	II 12 1752
» » Усолья.	52 44	103 42	21— 26	IV 16 1882	V 14 1879	XII 8 1900	I 12 1886
» » Братска	56 04	101 50	24— 47	IV 20 1899	V 27 1883	XI 8 1882	XII 20 1872
Енисей у Красноярска	56 01	92 52	113—116	IV 15 1863	V 20 1791	X 30 1840, 1846	XII 7 1880
» » Казачинскаго.	57 45	93 12	30— 33	IV 14 1893	V 13 1902	XI 6 1868	XII 10 1880, 1898
» » Енисейска	58 27	92 06	78—103	IV 19 1739	V 22 1902	XI 2 1840	XII 16 1867
» » Верхнеинбатскаго. . . .	63 12	87 59	20— 25	IV 28 1893	V 31 1883	X 28 1889	XI 28 1899
» » Туруханска.	65 55	87 55	22— 31	V 14 1878	VI 9 1883	X 17 1880	XI 11 1879
Иртышъ у Семипалатинска	50 24	80 14	26— 31	III 16 1868	V 6 1838	X 29 1882, 1901	XI 30 1867
» » Омска.	54 59	73 25	62— 67	IV 15 1893	V 13 1874	X 20 1891	XI 25 1873, 1899
» » Тобольска.	58 12	68 14	72— 83	IV 16 1888	V 17 1814	X 22 1830	XII 1 1849
Кухтуй у Охотска	59 21	143 17	14— 19	IV 22 1852	VI 13 1850	X 27 1879	XII 20 1845
Лена у Киренска	57 47	108 07	62— 64	IV 23 1893	V 25 1820	X 10 1835, 1850	XI 25 1881
» » Якутска	62 01	129 43	43— 53	V 19 1880, 1894	VI 7 1843	X 19 1885	XI 18 1880
» » Булуна.	70 45	127 47	12— 14	V 29 1901	VI 9 1892	X 15 1889	X 24 1891
Обь у Барнаула	53 20	83 48	101—107	IV 5 1893	V 27 1853	X 17 1850	XI 30 1771
» » Обдорска	66 31	66 36	51— 56	V 14 1873	VI 20 1862	X 12 1883	XI 19 1894
Омь у Омска.	54 59	73 25	58— 66	IV 16 1888	V 14 1853	X 14 1891	XI 20 1899
Селенга у Селенгинска	51 06	106 54	33— 37	IV 11 1859	V 8 1847, 1849	XI 4 1837	XI 30 1874
Томь у Томска.	56 30	84 58	54— 66	IV 8 1893	V 21 1849	X 20 1840, 1886, 1889	XI 26 1893
Тунгузка Нижняя у Троицкаго Монастыря	65 47	88 00	9— 21	V 8 1893	VI 8 1894	X 10 1859	X 30 1901
Уссури у ст. Козловской	47 01	135 06	20— 22	IV 9 1891	IV 27 1875	XI 1 1889	XI 27 1880

ТАБЛИЦА VI.

Крайнія числа дней, свободныхъ ото льда.

	Самыя большія.		Самыя малыя.	
Амуръ у Благовѣщенска	213	1894	182	1871, 1889
» » Николаевска	196	1882	161	1861
Ангара у Иркутска	313	1752, 1753	240	1736
» » Усолья	258	1880, 1881	222	1877
» » Братска	231	1899	173	1883
Енисей у Красноярска	217	1867	167	1791
» » Казачинскаго	228	1898	188	1902
» » Енисейска	237	1867	174	1833
» » Верхнеинбатскаго	203	1893	157	1889
» » Туруханска	171	1894	140	1883
Иртышъ у Семипалатинска	247	1868	185	1857
» » Омска	215	1899	169	1886, 1891
» » Тобольска	220	1825	164	1814
Кухтуй у Охотска	227	1845	155	1850
Лена у Киренска	199	1881, 1882	149	1820
» » Якутска	183	1880	139	1830, 1850, 1885
» » Булуна	146	1894	134	1902
Обь у Барнаула	227	1771	166	1853
» » Обдорска	172	1894	118	1862
Омь у Омска	209	1859, 1899	160	1853
Селенга у Селенгинска	228	1859	189	1844
Томь у Томска	232	1893	162	1849
Уссури у Козловской	229	1896	197	1889

Наконецъ, въ VII таблицѣ даны разности предѣловъ дней вскрытія и замерзанія и продолжительности ледяного покрова. Эта таблица позволяетъ судить о колебаніяхъ въ наступленіи дней вскрытій и замерзаній и продолжительности ледяного покрова.

ТАБЛИЦА VII.

	Географич. широта.	Вост. долгота отъ Гринвича.	Разности предѣловъ		
			дней вскрытія	дней замерзанія	продолжительн. ледяного покрова.
Амуръ у Благовѣщенска	50°15′	127°38′	23	23	31
» » Николаевска	53 08	140 43	20	27	35
Ангара у Иркутска	52 16	104 19	52	61	73
» » Усолья	52 44	103 42	28	35	36
» » Братска	56 04	101 50	37	42	58
Енисей у Красноярска	56 01	92 52	35	38	50
» » Казачинска	57 45	93 12	29	34	40
» » Енисейска	58 27	92 06	33	44	63
» » Верхнеинбатскаго	63 12	87 59	33	31	46
» » Туруханска	65 55	87 55	26	25	31
Иртышъ у Семипалатинска	50 24	80 14	51	32	62
» » Омска	54 59	73 25	28	36	46
» » Тобольска	58 12	68 14	31	40	56
Кухтуй у Охотска	59 21	143 17	52	54	72
Лена у Киренска	57 47	108 07	32	46	50
» » Якутска	62 01	129 43	19	30	44
» » Булуна	70 45	127 47	11	9	12
Обь у Барнаула	53 20	83 48	52	44	61
» » Обдорска	66 31	66 36	37	38	54
Омь у Омска	54 59	75 25	28	37	49
Селенга у Селенгинска	51 06	106 54	27	26	39
Томь у Томска	53 30	84 58	43	37	70
Тунгузка Нижняя у Троицкаго монастыря	65 47	88 00	31	20	—
Уссури у Козловской	47 01	135 06	18	26	31

Что касается картъ продолжительности ледяного покрова, то мы ихъ не даемъ, потому что необходимыя данныя легко могутъ быть извлечены сопоставленіемъ картъ вскрытій и замерзаній.


КАРТА ВСКРЫТІЙ РѢКЪ.
ЛИНІИ ОДНОВРЕМЕННАГО ВСКРЫТІЯ.
ЛИНІИ ОДНОВРЕМЕННАГО НАСТУПЛЕНІЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА 0°.
ГРАНИЦА ВѢЧНАГО ЛЬДА.
СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАНЪ
КАРСКОЕ МОРЕ
БѢЛОЕ МОРЕ
ОХОТСКОЕ МОРЕ
VI 30
VI 20
VI 15
VI 10
VI 5
V 31
V 26
V 21
V 16
V 11
V 6
V 1
IV 26
IV 21
IV 16
IV 11
IV 6
IV 1
118
128
138


КАРТА ЗАМЕРЗАНІЯ РѢКЪ.
ЛИНІИ ОДНОВРЕМЕННАГО ЗАМЕРЗАНІЯ.
ЛИНІИ ОДНОВРЕМЕННАГО НАСТУПЛЕНІЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА 0°.
ГРАНИЦА ВѢЧНАГО ЛЬДА.
СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАНЪ
КАРСКОЕ МОРЕ
ОХОТСКОЕ МОРЕ
IX 13
IX 23
IX 24
X 3
X 13
X 23
XI 2
XI 12
XI 22

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Микрохимическое изслѣдованіе клѣточныхъ оболочекъ грибовъ.

(Изъ Гигіеническаго Института Императорскаго Московскаго Университета).

К. Я. Илькевича.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 г.).

I. Краткій обзоръ литературы.

При изслѣдованіи причинъ появленія грибовъ разрушителей въ нашихъ жилищахъ и біологическихъ особенностей этихъ грибовъ, мнѣ пришлось остановиться нѣкоторое время на вопросѣ, изъ чего состоитъ гифовая оболочка грибовъ?

Одни авторы говорятъ до самаго послѣдняго времени, что изъ целлюлезы (Malenković[1]) 1907 г.), другіе утверждаютъ, что изъ микозина, третьи—что у однихъ грибовъ клѣточныя оболочки состоятъ изъ целлюлезы, у другихъ — изъ хитина, у третьихъ — ни изъ целлюлезы, ни изъ хитина и т. д.

R. Hartig[2]) и затѣмъ Tubeuf[3]), переработавшій и нѣсколько дополнившій трудъ R. Hartig'а «Der echte Hausschwamm» и издавшій его въ 1902 году, разсуждая о функціяхъ протоплазмы ростущаго конца грибной нити, указываютъ, что одной изъ функцій протоплазмы является постройка клѣточной оболочки гриба. Съ этой постройкой оболочки, т. е. съ ростомъ гриба, по мнѣнію этихъ авторовъ, связана прямая потеря протоплазмой

1) Malenković. Die Holzkonservierung im Hochbaue mit besonderer Rücksichtnahme auf die Bekämpfung des Hausschwammes. Wien. 1907. S. 135.

2) R. Hartig. Der ächte Hausschwamm. Berlin. 1885. S. 12.

3) C. v. Tubeuf. Der echte Hausschwamm von R. Hartig, 2 Aufl. Berlin. 1902. S. 7.

азота, потому что грибковая целлюлеза не содержитъ совершенно азота. («Weil ja die Pilzcellulose keinen Stickstoff enthält»).

Такія же указанія относительно состава стѣнки грибовъ изъ целлюлезы постоянно приходится встрѣчать не только въ ботаническихъ трудахъ, но и въ изслѣдованіяхъ химическихъ, гдѣ очень часто можно найти даже указанія на процентное содержаніе целлюлезы у грибовъ. По указаніямъ Маргевича[1]) (1883 г.), Pouchet[2]) (1890 г.), проф. Канонникова[3]) (1891 г.), Dammer'a[4]) (1891 г.), Фейнберга[5]) (1892 г.), Arnould[6]) (1895 г.), Рубнера[7]) (1897 г.), Rosenheim'a[8]) (1900 г.), Lehmann'a[9]) (1903 г.) и др. процентное содержаніе целлюлезы у различныхъ грибовъ колеблется отъ 0,67% до 7,57%.

Нѣкоторые авторы полагаютъ, что только у молодыхъ клѣтокъ извѣстныхъ грибовъ, напр. у пероноспоровыхъ, оболочка состоитъ изъ чистой целлюлезы. Съ возрастомъ, по ихъ мнѣнію, оболочка мѣняетъ въ извѣстной степени свой составъ, и къ целлюлезѣ примѣшиваются другія вещества, маскирующія ее. Преобразованную такимъ образомъ целлюлезу они называютъ фунгиномъ, метацеллюлезой или грибной клѣтчаткой (Fungin, Metacellulose, Pilzcellulose).

По Mangin'y[10]) веществомъ, инкрустирующимъ целлюлезу у пероноспоровыхъ и затѣмъ почти вполнѣ ее замѣняющимъ, является каллоза, еще невыясненнаго состава.

E. Winterstein[11]) допускаетъ возможность, что окрашиваніе въ синій цвѣтъ клѣточныхъ оболочекъ нѣкоторыхъ грибовъ подъ вліяніемъ іода и

---

1) Маргевичъ. Съѣдобные грибы. Опред. въ нихъ количества питат. веществъ. Дисс. 1883.

2) Pouchet. Encyclopédie d'Hygiène et de Méd. publique. T. II. Livre II. Hygiène alimentaire. 1890, p. 257.

3) Канонниковъ. Руководство къ химическимъ изслѣд. питательныхъ и вкусовыхъ веществъ. Спб. 1891.

4) Dammer. Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege. 1891, S. 639.

5) Фейнбергъ. Грибы, въ Реальной Энцикл. Наукъ Эйленбурга и Афанасьева. T. V. 1892, стр. 654.

6) Arnould, Prof. Nouveaux éléments d'hygiène. Paris. 1895, p. 519.

7) Рубнеръ, проф. Систематическое изложеніе гигіены и ея важнѣйшихъ способовъ изслѣдованія. 1897, стр. 651.

8) Rosenheim, Prof. Allgemeine Diätotherapie. Berlin. 1900, S. 64.

9) Lehmann, Prof. Методы практической гигіены. 1903, стр. 623.

10) Mangin. Sur la callose; sur les réactifs colorants des substances fondamentales de la membrane; sur la structure des Péronosporées (Compt. Rend. Acad. Paris 1890); Recherches sur les Péronosporées (Bull. de la soc. d'hist. natur. d'Autun. 1895).

11) E. Winterstein. Zur Kenntniss der in den Membranen der Pilze enthaltenen Bestandtheile. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXI. 1895—1896, S. 148, 149, 151.

сѣрной кислоты зависитъ отъ присутствія въ нихъ рядомъ съ азотосодержащимъ веществомъ—хитиномъ—особаго, найденнаго авторомъ въ такихъ оболочкахъ углевода—paraisodextran'a, окрашивающагося іодомъ и сѣрной кислотой также въ синій цвѣтъ.

По Wisselingh'у[1]) оболочка гифъ только у низшихъ слизистыхъ грибовъ—миксомицетовъ и у грибовъ водорослей—фикомицетовъ, и то далеко не всегда, состоитъ изъ несомнѣнной целлюлезы. По крайней мѣрѣ, онъ говоритъ, что ему удалось доказать съ достовѣрностью целлюлезу только у нѣкоторыхъ миксомицетовъ, а изъ фикомицетовъ—только у пероноспоровыхъ и сапролегніевыхъ. У нѣкоторыхъ миксомицетовъ (стр. 658) и у всѣхъ изслѣдованныхъ имъ высшихъ грибовъ Wisselingh находилъ всегда хитинъ (стр. 684). Послѣдній, по словамъ Wisselingh'a, вполнѣ соотвѣтствовалъ животному хитину (стр. 683), выдѣленному имъ изъ покрововъ членистоногихъ и изъ одного моллюска.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (стр. 684) отсутствовали оба вещества клѣточныхъ оболочекъ—какъ целлюлеза, такъ и хитинъ, напр., у бактерій, Saccharomyces cerevisiae, Fuligo septica и Cetraria islandica. У миксомицетовъ и фикомицетовъ названный авторъ находилъ или хитинъ, или целлюлезу, но ни въ одномъ случаѣ онъ не могъ доказать, чтобы они находились въ клѣточной оболочкѣ вмѣстѣ.

Итакъ, говоритъ Wisselingh (стр. 683 и 684), у высшихъ грибовъ я находилъ хитинъ, тождественный съ хитиномъ животныхъ, но не находилъ целлюлезы.

Провѣряя опыты Wisselingh'a, Gilson'a и другихъ, я не могъ найти достаточныхъ основаній для такихъ категорическихъ утвержденій о нахожденіи у грибовъ хитина. Я нашелъ, что у изслѣдованныхъ мною высшихъ грибовъ, дѣйствительно, оболочка гифъ состоитъ не изъ целлюлезы, а изъ какого то азотистаго вещества, заключающаго въ себѣ углеводную группу, и что это азотистое вещество, какъ по содержанію азота, такъ и по отношенію къ нѣкоторымъ химическимъ реактивамъ, напоминая и хитинъ, и целлюлезу, представляетъ такія колебанія у различныхъ представителей высшихъ грибовъ, что о тождествѣ его съ какимъ-либо однимъ опредѣленнымъ веществомъ не можетъ быть и рѣчи.

Переходя къ изложенію результатовъ моихъ провѣрочныхъ опытовъ, я, въ виду неустановившейся еще терминологіи и часто встрѣчаемаго несо-

---

1) C. van Wisselingh. Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi. Pringsheim's Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. XXXI. Heft 4. 1898, S. 649.

гласія во взглядахъ по поводу разбираемыхъ веществъ, считаю необходимымъ предварительно выяснить, что я понимаю подъ именемъ хитина.

Хитинъ былъ найденъ Odier въ 1823 г. въ надкрыльяхъ жуковъ; Lassaigne и Payen доказали въ немъ содержаніе азота. Ближе онъ былъ изслѣдованъ C. Schmidt'омъ, Staedeler'омъ, Berthelot'омъ, Sundwick'омъ и другими. Образуя главную составную часть наружныхъ покрововъ членистоногихъ, хитинъ найденъ въ панцырѣ крыльевыхъ покрововъ жуковъ, въ панцырѣ ракообразныхъ, у пауковъ, въ кожѣ шелковичныхъ червей, у брахіоподъ, цефалоподъ, у кольчатыхъ и круглыхъ червей, въ маточныхъ пузыряхъ эхинококковъ и т. д. У позвоночныхъ онъ пока не былъ находимъ.

По Nencki и Schaffer'у[1]) оболочки гнилостныхъ бактерій оказались содержащими азотъ. Это подало поводъ нѣкоторымъ авторамъ заключить, что оболочки бактерій по своему составу приближаются къ хитину животнаго царства, что, однако, оспаривается van Wisselingh'омъ, не нашедшимъ у бактерій ни хитина, ни целлюлезы. Изслѣдованія Scheibler'а[2]) Kramer'а[3]), Vincenzi[4]) и Toyosaku Nishimura[5]) также не подтверждаютъ правильности вышеприведеннаго воззрѣнія. Toyosaku Nishimura удалось совершенно освободить отъ азота оболочки взятыхъ имъ для изслѣдованія бактерій путемъ продолжительнаго (72 часа) кипяченія ихъ въ калійной щелочи. Этотъ изслѣдователь нашелъ, что оболочки бактерій состоятъ изъ свободнаго отъ азота углевода формулы $C_6H_{10}O_5$, при чемъ послѣдній іодомъ въ синій цвѣтъ не окрашивался и при нагрѣваніи съ разведенными минеральными кислотами легко и быстро переходилъ въ сахаръ, обладающій редуцирующими свойствами.

По мнѣнію Gilson'а и Wisselingh'а, изъ хитина, тождественнаго съ животнымъ хитиномъ, состоятъ оболочки грибовъ, что однако не подтвердилось при нашихъ изслѣдованіяхъ.

Вообще можно замѣтить, что во многихъ случаяхъ за хитинъ принимаютъ вещества, отличныя отъ него, но имѣющія съ нимъ нѣкоторыя одинаковыя и общія углеводамъ и даже бѣлковымъ веществамъ реакціи.

C. Schmidt (1845 г.), выведшій первую элементарную формулу хи-

---

1) Nencki u. Schaffer. Ueber die chem. Zusammensetzung der Fäulnissbacterien. Journal f. prakt. Chemie. Bd. XX (N. F.), S. 443.

2) Scheibler. Chem. Centralbl., 1875, S. 164.

3) Kramer. Mh. f. Chem. Bd. X, S. 467.

4) Livio Vincenzi. Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. XI, S. 181.

5) Toyosaku Nishimura. Arch. f. Hygiene. Bd. XVIII. 1893, S. 331.

тина $C_{17}H_{14}NO_{11}$, разсматривалъ его, какъ соединеніе углевода (целлюлезы) съ бѣлковымъ веществомъ.

E. Péligot (1858 г.), на основаніи своихъ изслѣдованій, пришелъ къ заключенію, что хитинъ состоитъ изъ соединенія целлюлезы съ бѣлковымъ веществомъ изъ группы альбуминовъ.

M. Berthelot (1859 г.), основываясь на томъ наблюденіи, что хитинъ при воздѣйствіи минеральныхъ кислотъ выдѣляетъ виноградный сахаръ, способный къ броженію, полагалъ, что хитинъ представляетъ соединеніе углевода, идентичнаго туницину (клѣтчатки, найденной имъ у простѣйшихъ животныхъ — Dinoflagellata и Tunicata), съ бѣлковымъ веществомъ, похожимъ на кератинъ.

G. Staedeler (1859 г.), на основаніи того, что при разложеніи хитина не наблюдается появленія лейцина, тирозина и другихъ аминокислотъ, образующихся обыкновенно при разложеніи бѣлковыхъ тѣлъ, смотрѣлъ на хитинъ, какъ на глюкозидъ, который при разложеніи даетъ сахаръ и азотсодержащее вещество болѣе простое, чѣмъ бѣлокъ.

G. Ledderhose (1878 — 1879) принималъ хитинъ за глюкозидъ, который при гидратаціи даетъ глюкозаминъ и уксусную кислоту.

E. Sundwick (1881 г.) придерживался взгляда, что хитинъ представляетъ аминовое производное нѣкоего углевода — $(C_6H_{10}O_5)$, и что существуютъ различные хитины общей формулы — $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + n(H_2O)$, гдѣ n можетъ варіировать между 1 и 4.

J. Kirch (1886 г.) считалъ хитинъ продуктомъ расщепленія клѣточныхъ бѣлковыхъ веществъ, сопровождающагося при этомъ образованіемъ гликогена.

E. Drechsel (1888 г.) смотритъ на хитинъ, какъ на амидное производное глюкозы или гликогена, образующееся по слѣдующему уравненію:

$$\underset{\text{10 мол. гликогена}}{\underline{C_{60}H_{100}O_{50}}} + 8NH_3 = \underset{\text{хитинъ}}{\underline{C_{60}H_{100}N_8O_{38}}} + 12H_2O.$$

A. Bernthsen (1892 г.) относитъ хитинъ къ альбуминоидамъ на ряду съ кератиномъ, эластиномъ, муциномъ, глютиномъ и т. д.

N. Krawkow (1892 г.) высказалъ мнѣніе (стр. 181), что, несмотря на многочисленныя изслѣдованія хитина многими очень авторитетными испытателями, въ темномъ вопросѣ о хитинѣ можно считать установленнымъ пока лишь то, что хитинъ принадлежитъ къ тѣламъ, содержащимъ азотъ, и что онъ заключаетъ въ себѣ углеводную группу; что касается углеводной группы, входящей въ хитинъ, то относительно нея также еще не выяснено, въ какой именно формѣ она присутствуетъ въ хитинѣ, т. е. слѣдуетъ ли

разсматривать хитинъ, какъ глюкозидъ, или какъ аминовое производное углевода.

R. Neumeister (1893 г.) полагаетъ, что хитинъ какъ своимъ составомъ и реакціями, такъ и своими продуктами разложенія характеризуется, какъ азотсодержащій коллоидный углеводъ; благодаря появленію глюкозамина среди продуктовъ разложенія хитина, получается мостъ, ведущій отъ хитина низшихъ животныхъ къ хрящу животныхъ высшей организаціи, также дающему при разложеніи глюкозаминъ.

F. Beilstein (1897 г.) относитъ хитинъ къ глюкозидамъ.

По E. Zander'у (1897 г.) хитинъ по отношенію къ іодосодержащему раствору хлористаго цинка соотвѣтствуетъ прочимъ углеводамъ, изъ которыхъ къ гликогену онъ стоитъ особенно близко.

По моимъ изслѣдованіямъ хитинъ раковъ и майскихъ жуковъ относится совершенно одинаково на ряду съ другими углеводами къ пробѣ (на присутствіе углеводовъ) Molisch'a.

Формула хитина по Schmidt'у $C_{17}H_{28}N_2O_{11}$; по Staedeler'у — $C_9H_{15}NO_6$; по Ledderhose — $C_{15}H_{26}N_2O_{10}$; по Schmiedeberg'у — $C_{18}H_{30}O_{12}N_2$; по Sundwick'у — $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + n(H_2O)$.

По Péligot хитинъ содержитъ C — 48,13%; H — 6,90%; N — 8,30%; O — 36,67%. По Araki въ хитинѣ въ среднемъ содержится: C — 46,17%, H — 6,47%; N — 6,35%. Тщательно очищенный хитинъ[1]) изъ скорлупы рѣчного рака по моимъ изслѣдованіямъ содержитъ 6,2% азота.

Хитинъ не растворяется въ водѣ, алкоголѣ, эфирѣ, уксусной кислотѣ, въ разведенныхъ минеральныхъ кислотахъ и въ крѣпкихъ щелочахъ. При сплавленіи съ ѣдкимъ кали хитинъ даетъ амміакъ (много), уксусную кислоту, масляную кислоту, и щавелевую кислоту (Drechsel, Beilstein). Встрѣчающееся часто указаніе, что хитинъ не измѣняется при кипяченіи его съ воднымъ растворомъ KHO, ошибочно. Въ слабыхъ растворахъ KHO и

---

1) Для полученія чистаго хитина панцыри омаровъ или раковъ сначала освобождаются отъ известковыхъ солей настаиваніемъ на холоду со слабымъ воднымъ растворомъ соляной кислоты; затѣмъ панцыри, послѣ промыванія водой, обрабатываютъ для разложенія и удаленія постороннихъ животныхъ тканей послѣдовательно кипящими слабымъ растворомъ KHO или NaHO, водой, алкоголемъ и эфиромъ. Для окончательной очистки полученнаго хитина Péligot предложилъ кипятить его въ теченіе долгаго времени въ растворѣ $KMnO_4$. Окрасившійся въ черный цвѣтъ хитинъ обезцвѣчивается затѣмъ настаиваніемъ со слабымъ растворомъ HCl, растворяющимъ и извлекающимъ окись марганца. Полученный такимъ образомъ чистый хитинъ, въ видѣ снѣжнобѣлаго вещества, вполнѣ сохраняетъ форму исходнаго матеріала. Послѣ высушиванія чистаго хитина получается рогоподобная масса, растирающаяся въ бѣлый порошокъ.

NaHO при обыкновенной температурѣ онъ очень медленно переходитъ при отщепленіи уксусной кислоты въ хитозанъ.

Хитозанъ ($C_{14}H_{26}O_{10}N_2$) впервые былъ полученъ Hoppe-Seyler'омъ (1894 г.) при нагрѣваніи до 180° С. хитина съ ѣдкимъ кали и небольшимъ количествомъ воды. Полученный въ чистомъ видѣ хитозанъ представляетъ собою желтоватое аморфное вещество, абсолютно не растворяющееся въ водѣ и въ слабыхъ щелочныхъ растворахъ.

Сохраняя внѣшнюю форму исходнаго матеріала хитина, хитозанъ отличается отъ него легкой растворимостью въ очень разведенныхъ соляной и уксусной кислотахъ и способностью принимать фіолетовый цвѣтъ при воздѣйствіи на него слабаго раствора іода. При кипяченіи хитозана въ концентрированной соляной кислотѣ онъ расщепляется на солянокислый глюкозаминъ, муравьиную кислоту, уксусную кислоту и т. д.

Сплавляя оболочки грибовъ (Agaricus campestris и Claviceps purpurea) съ ѣдкимъ кали, E. Gilson получилъ вещество, которое въ среднемъ содержало С — 43,74%; Н — 7,30%; N — 7,31%; О — 41,65%. Это вещество, напоминающее по его отношенію къ щелочамъ, уксусной кислотѣ, соляной кислотѣ, іоду и т. д. хитозанъ, E. Gilson назвалъ *микозиномъ*, который послѣ изслѣдованія Araki принято считать идентичнымъ съ хитозаномъ.

По изслѣдованіямъ van Wisselingh'a хитинъ, содержащійся въ клѣточныхъ оболочкахъ грибовъ, при нагрѣваніи ихъ до 160° С. въ концентрированномъ растворѣ ѣдкаго кали очень быстро переходитъ въ *микозинъ*, который отличается очень характерными, по мнѣнію Wisselingh'a, микрохимическими реакціями.

Онъ нашелъ, что смѣсь изъ равныхъ частей 1% H_2SO_4 съ растворомъ іода въ іодистомъ каліѣ окрашиваетъ микозинъ въ розовофіолетовый цвѣтъ; хлоръ-цинкъ-іодъ или растворъ іода въ KJ съ послѣдующимъ дѣйствіемъ 60% раствора хлористаго цинка окрашиваютъ его въ сине-фіолетовый цвѣтъ; кромѣ того, микозинъ растворяется въ очень разведенной соляной кислотѣ ($2\frac{1}{2}$%) и такой же уксусной кислотѣ, но не растворяется въ слабой H_2SO_4 при комнатной температурѣ.

По моимъ изслѣдованіямъ, какъ увидимъ ниже, въ этихъ реакціяхъ нѣтъ ничего характернаго для микозина, а слѣдовательно и для хитина, такъ какъ такія же точно микрохимическія реакціи даетъ и целлюлеза (вата, пропускная шведская бумага) при обработкѣ ея конц. KHO при 160° С.

Въ азотной кислотѣ хитинъ, по моимъ наблюденіямъ, не растворяется. Въ этомъ я расхожусь съ мнѣніемъ Beilstein'a, Wurtz'a и Fehling'a,

утверждающихъ обратное. Въ конц. HCl или H_2SO_4 на холоду хитинъ растворяется почти безъ окрашиванія.

Изъ совершенно свѣжеприготовленнаго при 0° С. солянокислаго раствора хитина вода осаждаетъ будто бы неизмѣненный (?) совершенно очищенный хитинъ въ видѣ безцвѣтнаго студня. Въ постоявшемъ нѣкоторое время солянокисломъ растворѣ хитинъ разлагается и водой болѣе уже не осаждается. Черезъ нѣсколько дней въ такомъ растворѣ появляются, повидимому, углеводы группы декстрина.

По поводу растворимости хитина при 0° въ соляной кислотѣ Krukenberg[1]) нашелъ, что въ холодной конц. HCl хитинъ растворяется очень мало; главная нерастворяющаяся часть хитина при этомъ переходитъ въ трудно различаемое глазомъ, студневидное прозрачное состояніе, которое по его мнѣнію и дало поводъ многимъ изслѣдователямъ говорить о легкомъ и значительномъ растворенія хитина въ холодной соляной кислотѣ.

При кипяченіи съ конц. HCl хитинъ разлагается, что сопровождается бурымъ окрашиваніемъ и образованіемъ солянокислаго глюкозамина ($C_6H_{13}NO_5 . HCl$), декстрино-подобныхъ продуктовъ разложенія (Bütschli, Krukenberg), уксусной, муравьиной (мало), масляной кислоты (много) и черныхъ мазкихъ веществъ. Для образованія глюкозамина[2]) Sundwik даетъ слѣдующее уравненіе: $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + 14H_2O = 8C_6H_{13}NO_5 + 2C_6H_{12}O_6$. Тѣло $C_6H_{12}O_6$ (а можетъ быть и глюкозаминъ) при дѣйствіи конц. HCl разлагается дальше съ образованіемъ упомянутыхъ жирныхъ кислотъ и гумусоподобныхъ продуктовъ.

Въ сѣрно-кисломъ растворѣ хитинъ быстро разлагается. Такой растворъ, спустя очень короткое время, содержитъ амміакъ, уксусную кислоту и вначалѣ, по всей вѣроятности, глюкозаминъ, который затѣмъ расщепляется на амміакъ и глюкозу. При продолжительномъ кипяченіи съ разведенной H_2SO_4 хитинъ даетъ глюкозу, возстановляющую при подогрѣваніи Фелингову жидкость.

Реактивъ Швейцера, по Würtz'y[3]), немного растворяетъ хитинъ, по моимъ же изслѣдованіямъ — совсѣмъ его не растворяетъ.

---

1) Krukenberg. Die angebliche Löslichkeit des Chitins. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XXII 1886. S. 481, 484.

2) Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что глюкозаминъ можетъ получаться не только изъ хитина, но и изъ другихъ веществъ. Многіе авторы, на основаніи того, что въ клѣточныхъ оболочкахъ грибовъ были обнаружены вещества, сходныя по своимъ реакціямъ съ глюкозаминомъ и микозиномъ (хитозаномъ), найденными также въ хитинѣ животныхъ и насѣкомыхъ, считаютъ возможнымъ утверждать, что оболочки грибовъ состоятъ изъ хитина.

3) Würtz. Dictionnaire de Chimie pure et appliquée, T. I, p. 854.

Хитинъ, какъ и целлюлеза, по Wisselingh'у, не измѣняется при нагрѣваніи въ глицеринѣ до 300° С. При нагрѣваніи до 135° С. хитинъ не измѣняется; при болѣе высокой температурѣ онъ обугливается безъ плавленія; при сухой перегонкѣ его развиваются аммiакъ и уксусная кислота.

Для обнаруженія микрохимическимъ путемъ хитина Zander помѣщаетъ испытуемый объектъ въ воду подъ покровное стекло и, пустивъ подъ него сбоку каплю свѣжеприготовленнаго раствора іода въ іодистомъ каліѣ, даетъ этому реактиву короткое время дѣйствовать па объектъ. Затѣмъ пропускной бумагой растворъ J + KJ отсасывается и замѣняется концентрированнымъ растворомъ (10,0 воды + 30,0 $ZnCl_2$) хлористаго цинка, который по моимъ наблюденіямъ очень трудно (вслѣдствіе своей сиропообразной консистенціи) проникаетъ подъ покровное стекло и еще труднѣе затѣмъ оттуда вымывается. Давъ хлористому цинку подѣйствовать, стараются по возможности лучше промыть водой препаратъ, прибавляя многократно подъ покровное стекло воду и удаляя ее оттуда пропускной бумагой. Послѣ надлежащей промывки въ случаѣ присутствія хитина наступаетъ яркое фіолетовое окрашиваніе объекта. Zander считаетъ, что эта реакція обладаетъ огромной чувствительностью.

Провѣряя этотъ дѣйствительно чувствительный способъ, я нашелъ гораздо болѣе удобнымъ дѣйствовать реактивами на объектъ, не покрывая его покровнымъ стекломъ и наблюдая появленіе окраски невооруженнымъ глазомъ. При появленіи окраски я покрываю объектъ покровнымъ стекломъ для дальнѣйшаго наблюденія подъ микроскопомъ. Относительно промывки водой, которую авторъ способа совѣтуетъ дѣлать по возможности лучше, могу замѣтить, что излишнее промываніе водой ведетъ обыкновенно къ полному исчезанію уже появившейся окраски.

II. Собственныя изслѣдованія.

Для изслѣдованія отношенія хитина раковъ, хитина майскихъ жуковъ, целлюлезы и оболочекъ грибовъ къ различнымъ реактивамъ съ цѣлью выяснить ихъ сходство и различіе, я пользовался хитиномъ, добытымъ изъ рѣчныхъ раковъ и майскихъ жуковъ, сѣменными волосками хлопчатника, т. е. ватой, шведской пропускной бумагой, и, наконецъ, матеріаломъ, представляющимъ собою чистыя оболочки грибовъ — Merulius destruens, Polyporus vaporarius, Boletus edulis и др.

Какъ хитинъ изъ раковъ и майскихъ жуковъ, такъ и оболочки грибовъ очищались одинаковымъ образомъ посредствомъ послѣдовательной обработки,

какъ сказано выше, соляной кислотой, водой, КНО, водой, алкоголемъ, эфиромъ, $KMnO_4$, HCl, водой.

Растворимость въ реактивѣ Швейцера. Вата при наблюденіи подъ микроскопомъ дѣйствія реактива Швейцера дала рѣзко выраженное раствореніе. Волоски ваты, спустя очень короткое время, неравномѣрно разбухали, каналъ ихъ при этомъ неравномѣрно расширялся, въ мѣстахъ прорывовъ неподатливой кутикулы получались грыжевидныя выпячиванія, быстро растворявшіяся. Въ результатѣ дѣйствія реактива оставалась изуродованная разрывами кутикула волосковъ ваты, лишенная содержимаго.

При дѣйствіи того же реактива Швейцера даже въ продолженіи нѣсколькихъ дней на очищенныя гифовыя оболочки Merulius, Polyporus vaporarius, Boletus edulis, на хитинъ раковъ и жучковъ подъ микроскопомъ не обнаружено не только ни малѣйшаго растворенія, но даже какого либо ихъ измѣненія.

Растворимость въ конц. HNO_3. Очищенныя указанной выше обработкой гифы грибовъ Merulius, Polyporus vap., Boletus edulis, а также хитинъ изъ майскихъ жуковъ, въ азотной кислотѣ удѣльнаго вѣса 1,20 совсѣмъ не измѣнялись и не растворялись.

Растворимость въ конц. HCl *уд. вѣса 1,12.* Хитинъ изъ раковой скорлупы растворялся въ большомъ избыткѣ кислоты. Хитинъ изъ крыльевыхъ покрововъ майскихъ жуковъ растворялся быстрѣе, чѣмъ хитинъ изъ раковъ.

Оболочки гифъ Boletus edulis, обработанныя, какъ раковый панцырь, набухали и очень медленно растворялись. Оболочки гифъ Merulius, обработанныя, какъ и раковый панцырь, растворялись очень быстро и совершенно. Оболочки гифъ Merulius, Polyporus vap. и Boletus edulis, обработанныя, какъ раковый панцырь, но безъ очищенія по Péligot посредствомъ раствора $KMnO_4$, совершенно не растворялись въ этой кислотѣ, такъ же какъ и вата.

Растворимость въ конц. H_2SO_4 *уд. вѣса 1,84.* Оболочки Merulius, Pol. vapor., Boletus edulis, хитинъ изъ раковъ, хитинъ изъ майскихъ жуковъ, вата и шведская бумага растворялись легко въ конц. H_2SO_4, при чемъ быстрота растворенія была вездѣ неодинаковой. Быстрѣе всего растворялись вата и оболочки Polyp. vap.

Растворимость въ 10% водномъ растворѣ $C_2H_4O_2$. Хитинъ изъ панцыря рака и оболочки гифъ грибовъ Mer., Polyp. и Bol. въ 10% растворѣ уксусной кислоты совершенно не растворялись.

Провѣрка микрохимическихъ реакцій на хитинъ, предложенныхъ van Wisselingh'омъ.

Основанія реакцій Wisselingh'a: концентрированный растворъ ѣдкаго кали (100 воды — 200 KHO) при 160° С. превращаетъ очень быстро хитинъ въ микозинъ. Послѣ такой обработки объекты переносятся сначала въ 90% алкоголь и затѣмъ уже въ воду, такъ какъ при перенесеніи обработанныхъ ѣдкимъ каліемъ препаратовъ непосредственно въ воду оболочки грибовъ обыкновенно расплываются.

Микозинъ, по мнѣнію Wisselingh'a, даетъ очень характерныя реакціи, благодаря которымъ хитинъ можетъ быть обнаруженъ микрохимически съ большою точностью.

Реакціи эти слѣдующія: А) микозинъ растворяется въ очень разведенной (2½%) соляной кислотѣ, въ очень разведенной уксусной кислотѣ и не растворяется въ разведенной сѣрной кислотѣ при обыкновенной температурѣ; В) Хлоръ-цинкъ-іодъ, а также растворъ іода въ іодистомъ каліѣ при послѣдующемъ дѣйствіи 40—60% раствора хлористаго цинка окрашиваютъ микозинъ въ сине-фіолетовый цвѣтъ; С) слабый растворъ іода въ іодистомъ каліѣ въ присутствіи очень разведенной сѣрной кислоты окрашиваетъ микозинъ въ красно-фіолетовый цвѣтъ.

Провѣрка реакцій А и испытаніе ихъ по отношенію къ оболочкамъ грибовъ.

Подвергнутые одновременному воздѣйствію конц. раствора KHO при температурѣ 160° С. въ Папиновомъ котлѣ объекты: хитинъ рака, хитинъ жучковъ, оболочки Merulius и Boletus обнаружили слѣдующую растворимость въ водныхъ слабыхъ растворахъ указанныхъ кислотъ:

въ	хитинъ рака	хитинъ жуковъ	оболочки Merulius	оболочки Boletus
10% $C_2H_4O_2$	полн. раствор.	—	не растворялись.	не растворялись.
2½% $C_2H_4O_2$	полн. раствор.	полн. раствор.	превращались въ стекловидныя хлопья.	превращались въ стекловидныя хлопья.
10% HCl .	полн. раствор.	—	не растворялись.	не растворялись.
2½% HCl .	полн. раствор.	полн. раствор.	не растворялись.	полн. раствор.
10% H_2SO_4 .	не растворялся.	—	не растворялись.	не растворялись.

Такимъ образомъ оказалось, во-первыхъ, что продукты хитина раковъ и жучковъ, полученные послѣ обработки его ѣдкимъ кали при 160° С.,

дѣйствительно, растворяются въ слабыхъ растворахъ соляной и уксусной кислотъ и не растворяются въ 10% H_2SO_4 и, во-вторыхъ, что оболочки грибовъ, обработанныя также, какъ и хитинъ, относятся къ указаннымъ реактивамъ иначе чѣмъ хитинъ.

Провѣрка реакцій В и испытаніе ихъ по отношенію къ оболочкамъ грибовъ, хитину рака и целлюлезѣ.

Для изслѣдованія были взяты хитинъ рака, оболочки грибовъ Merulius и Boletus, шведская пропускная бумага и вата, обработанныя концентрированнымъ растворомъ КНО при 160° С., а кромѣ того пропускная бумага и вата, не обработанныя растворомъ ѣдкаго кали при высокой температурѣ. Результаты получились слѣдующіе:

Объекты, не обработанные конц. КНО при t = 160° С.

Вата	хлоръ-цинкъ-іодомъ	окраш.	въ	красно-фіолетовый цвѣтъ
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	розово-фіолетовый цвѣтъ
Шведская бумага	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	фіолетовый »
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	фіолетово-синій, розово-фіолет.
Обыкнов. пропускная бумага	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	фіолетовый цвѣтъ.
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	фіолетово-синій цвѣтъ.

Объекты, обработанные конц. КНО при t = 160° С.

Хитинъ рака	хлоръ-цинкъ-іодомъ	окраш.	въ	красно-фіолетовый цвѣтъ.
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	*фіолетовый* »
Оболочки Boletus	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	*фіолетовый* »
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	красно-фіолетовый »
Оболочки Merulius	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	красно-фіолетовый »
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	фіолетовый »
Шведская бумага	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	желто-бур. коричнев.-черн.
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	синій какъ синька.
Вата	хлоръ-цинкъ-іодомъ	»	»	желто-бур. коричн.-черный.
	$J + KJ + 60\%\ ZnCl_2$	»	»	*фіолетовый.*

Эти данныя показываютъ, во-первыхъ, что растворъ іода въ іодистомъ каліѣ при послѣдующемъ дѣйствіи 60% раствора $ZnCl_2$ даетъ одинаковую окраску какъ хитина рака, такъ и ваты, обработанныхъ КНО при 160° С. и, во-вторыхъ, что хлоръ-цинкъ-іодъ даетъ такую же окраску раковаго хитина, обработаннаго КНО при 160° С., какъ и вата, шведская и обыкновенная пропускная бумага, не обработанныя КНО при 160° С.

Провѣрка реакцій С.

Для изслѣдованія были взяты три ряда объектовъ различной обработки.

Въ *первомъ* ряду опытовъ гифы грибовъ Merulius и Pol. vapor., взятыя прямо изъ питомника, гдѣ эти грибы культивировались, были *безъ всякой очистки* подвергнуты дѣйствію конц. KHO при 160° C. наряду съ ватой, хитиномъ жучковъ и шведской пропускной бумагой.

При послѣдующемъ воздѣйствіи слабаго раствора J въ KJ въ присутствіи очень слабой H_2SO_4 получились слѣдующія окрашиванія препаратовъ: у Mer. бо́льшая часть нитей окрасилась въ желтый цвѣтъ, а нѣкоторыя въ фіолетовый; въ другихъ препаратахъ приблизительно половина всѣхъ нитей — въ желтый и другая половина — въ фіолетовый.

У Pol. vapor.: въ нѣкоторыхъ препаратахъ всѣ нити окрашивались въ фіолетовый цвѣтъ, въ остальныхъ — часть нитей въ желтый, часть въ фіолетовый.

У ваты: реакція проявлялась очень рѣзко — моментально всѣ волоски ваты окрашивались *въ фіолетовый цвѣтъ*.

У шведской бумаги — окрашиваніе *въ фіолетовый цвѣтъ* очень рѣзкое.

У хитина жучковъ: окрашиваніе рѣзкое, *такое же какъ и у шведской бумаги и ваты* — въ яркій фіолетовый цвѣтъ.

Во *второмъ* ряду опытовъ гифы Mer., Bol. и раковый панцырь были предварительно хорошо очищены настаиваніемъ, какъ указано выше, въ HCl, кипяченіемъ въ KHO, въ водѣ, спиртѣ, эфирѣ, въ растворѣ $KMnO_4$ и отмываніемъ въ водѣ и HCl. Словомъ, объекты для изслѣдованія должны были представлять собою чистый хитинъ раковаго панцыря и оболочекъ грибовъ, которые затѣмъ я старался перевести въ микозинъ обработкой KHO при 160° C.

Параллельно съ оболочками грибовъ и хитиномъ рака испытывались на эту реакцію вата и шведская пропускная бумага, обработанныя KHO при 160° C. и безъ такой обработки.

Растворъ іода въ іодистомъ каліѣ для этихъ испытаній брался пополамъ съ 10% H_2SO_4.

Въ результатѣ получились слѣдующія окрашиванія:

У Merulius всѣ нити окрасились		въ фіолетовый	цвѣтъ	очень	рѣзко	
У Boletus edulis тоже	»	»	»	»	»	»
Хитинъ рака	» »	»	»	»		
Вата, обработанная KHO при 160° C.,		»	»	»		

Шведская бумага: обработ. КНО при 160° С. поверхностные слои, разбухшаго послѣ обработки ѣдкимъ кали, кусочка бумаги давали препараты окрашенные *въ фіолетовый* цвѣтъ; препараты же изъ центральныхъ частей кусочка — въ грязно-фіолетовый, бурый и черный.

Вата, *не* обработанная КНО при 160° С., окрашивалась въ яркій желто-розовый цвѣтъ.

Шведская бумага, *не* обработанная КНО при 160° С., — въ желтый цвѣтъ.

Третій рядъ опытовъ. Убѣдившись, что *клѣтчатка* послѣ обработки растворомъ КНО при 160° С. окрашивается *также какъ и хитинъ въ фіолетовый цвѣтъ* смѣсью слабыхъ растворовъ іода и сѣрной кислоты, я для освѣщенія вліянія на клѣтчатку конц. раствора ѣдкаго кали при высокой температурѣ произвелъ еще третій рядъ опытовъ для выясненія того, какъ будутъ реагировать вата и шведская бумага, не обработанныя КНО при 160° С., на растворъ іода въ присутствіи болѣе крѣпкой H_2SO_4, которая всетаки еще не въ состояніи переводить клѣтчатку въ амилоидъ.

Реактивъ составлялся изъ равныхъ частей раствора іода въ KJ и 20% H_2SO_4.

Для полноты опыта я параллельно изслѣдовалъ этимъ реактивомъ вату и шведскую бумагу, обработанныя КНО при 160° С. Въ результатѣ получилось, что:

Вата, обработанная КНО при 160° С., даетъ синюю, а кое-гдѣ розово-фіолетовую окраску.

Вата, не обработанная, не даетъ ни синей, ни фіолетовой, а слегка свѣтло-красную окраску.

Шведская бумага, обработанная КНО при 160° С., даетъ рѣзко фіолетово-розовую окраску.

Шведская бумага, не обработанная, даетъ бурую или коричневую окраску.

Такимъ образомъ, выяснилось, что смѣсь слабыхъ растворовъ J въ KJ и сѣрной кислоты даетъ одинаковую окраску какъ хитина, такъ и целлюлезы, обработанныхъ при 160° С. конц. растворомъ ѣдкаго кали.

На основаніи приведенныхъ фактовъ, я признаю эти реакціи, примѣненныя van Wisselingh'омъ и другими для обнаруживанія хитина, *одинаково характерными какъ для хитина, такъ и для целлюлезы. Поэтому я считаю всѣ заключенія Wisselingh'а, Gilson'а и другихъ авторовъ, основанныя на этихъ реакціяхъ, о нахожденіи у грибовъ хитина ошибочными.*

Это заключенiе я могу подтвердить сравнительными данными, полученными мною при примѣненiи характерной для хитина реакцiи Zander'a.

Объектами для изслѣдованiя служили мнѣ хитинъ изъ панцыря рака, хитинъ изъ крыльевыхъ покрововъ майскихъ жуковъ, оболочки гифъ грибовъ Merulius, Polyp. vapor. и Boletus, очищенныя посредствомъ HCl, спирта, эфира, $KMnO_4$ и т. д., какъ было описано выше, затѣмъ пропускная шведская бумага и вата.

Послѣ воздѣйствiя растворовъ J + KJ, а затѣмъ — конц. $ZnCl_2$ и послѣ промыванiя водой:

Хитинъ жуковъ окрашивался въ фiолетовый цвѣтъ.

Хитинъ изъ раковой скорлупы — въ фiолетовый цвѣтъ.

Оболочки Mer., Bolet. и Polyp. не окрашивались совсѣмъ.

Шведская бумага и вата окрашивались въ синiй цвѣтъ, какъ синька.

Кромѣ этого, какъ мы видѣли (см. реакцiи А), и продукты обработки ѣдкимъ кали при 160° С. хитина раковаго и жучковаго — съ одной стороны, и съ другой — оболочекъ Mer. и Polyp. по своей растворимости въ разведенныхъ $C_2H_4O_2$ и HCl рѣзко между собою отличаются.

Въ виду вышеизложеннаго, приходится признать, что оболочки изслѣдованныхъ грибовъ состоятъ не изъ хитина. Онѣ не состоятъ также и изъ целлюлезы.

Послѣднее я заключаю на основанiи обычныхъ реакцiй на клѣтчатку, испытанныхъ мною по отношенiю къ грибамъ, а также на основанiи результатовъ моего изслѣдованiя грибныхъ оболочекъ по способамъ Wisselingh'a и Gilson'a.

По наблюденiю Wisselingh'a, оказалось, что, при нагрѣванiи въ глицеринѣ въ стеклянныхъ запаянныхъ трубочкахъ до 300° С. растительныхъ тканей, въ клѣточныхъ не одеревенѣлыхъ оболочкахъ остается нерастворенной только целлюлеза. Очищенная целлюлеза затѣмъ легко открывается обычными на нее реактивами. При примѣненiи этого способа различные объекты окрашивались слѣдующимъ образомъ:

Вата окрашивалась { JJK + 66% H_2SO_4 въ интенсивно синiй цвѣтъ, хлоръ-цинкъ-iодомъ въ буро-фiолетовый.

Хитинъ изъ раковъ { JJK + 66% H_2SO_4 въ желто-бурый цвѣтъ, хлоръ-цинкъ-iодомъ не окрашивался.

Оболочки Bol., Polyp. и Mer. { JJK + 66% H_2SO_4 въ желто-бурый цвѣтъ, хлоръ-цинкъ-iодомъ не окрашивались.

Изслѣдованіе по способу Gilson'а дало такіе же результаты. Объекты — вата, льняная ткань, хитинъ рака, грибы B. edulis, P. vapor. и M. destruens — мацерировались 24 часа въ амміачномъ растворѣ окиси мѣди. Послѣ этого они, промытые воднымъ растворомъ амміака и водой, испытывались хлоръ-цинкъ-іодомъ и растворомъ J въ KJ въ присутствіи 66% раствора H_2SO_4. Въ результатѣ получилось слѣдующее:

Вата и льняная ткань окрашивались { JJK + 66% H_2SO_4 въ синій цвѣтъ (сферокристаллы), хлоръ-цинкъ-іодомъ въ буpофіолетовый.

Хитинъ рака окрашивался { JJK + 66% H_2SO_4 въ желто-бурый, хлоръ-цинкъ-іодомъ въ свѣтло-бурый и желтый.

Boletus, Polyporus, Merulius окрашивались { JJK + 66% H_2SO_4 въ желто-бурый, хлоръ-цинкъ-іодомъ не окрашивались.

Далѣе я нашелъ, что тщательно очищенныя оболочки грибовъ по содержанію азота не только значительно отличаются отъ хитина раковъ, но даже и между собою. Такъ, хитинъ раковъ, по моимъ изслѣдованіямъ, содержитъ 6,20% азота, по Araki — 6,35%, оболочки Merulius 5,11% N, оболочки Boletus edulis 4,32% N, а Lactarius deliciosus 3,51%. По изслѣдованіямъ E. Winterstein'а оболочки Agaricus camp. содержатъ азота 6,24%, Boletus edulis 5,27%, Polyporus officinalis 0,67%, Polyp. squamosus 0,40%, Polyp. betulinus 0,28% N.

Несмотря на значительныя отличія отъ целлюлезы и на содержаніе азота, какъ хитинъ раковъ и жуковъ, такъ и оболочки грибовъ Merulius, Polyp. vapor., Boletus edulis, Lactarius deliciosus и т. д. обнаружили несомнѣнно черты, свойственныя углеводамъ. Испытаніе пробой Molisch'а еще болѣе утверждаетъ меня въ этомъ мнѣніи. Эта проба состоитъ въ томъ, что углеводы въ присутствіи H_2SO_4 окрашиваются тимоломъ въ красивый вишнево-красный цвѣтъ, а α-нафтоломъ въ темно-фіолетовый. Для изслѣдованія испытуемые образцы обливаютъ въ пробиркѣ двумя куб. см. конц. H_2SO_4, и прибавляютъ 2 капли насыщеннаго на холоду воднаго раствора тимола. Въ присутствіи углеводовъ смѣсь по взбалтываніи принимаетъ болѣе или менѣе интенсивное красное окрашиваніе.

Очищенныя оболочки грибовъ Merulius, Lact. delic., P. vapor., Bol. edulis, затѣмъ хитина изъ крыльевыхъ покрововъ майскихъ жуковъ, вата, dextrinum puriss., glucose chem. pur. всѣ давали при изслѣдованіи пробой Molisch'а красное окрашиваніе.

Итакъ, на основаніи изложенныхъ опытовъ и соображеній, мнѣ представляется возможнымъ признать, *что основнымъ веществомъ гифовыхъ оболочекъ грибовъ служитъ не хитинъ и не целлюлеза, а своеобразное азотистое вещество, близкое и къ хитину, и къ целлюлезѣ.*

Это вещество нѣкоторые авторы называютъ микозиномъ, который они считаютъ тождественнымъ съ животнымъ хитиномъ.

Такой взглядъ на дѣло оказывается неправильнымъ потому, что вещество оболочекъ грибовъ не тождественно съ животнымъ хитиномъ, хотя оно и даетъ при нагрѣваніи съ конц. HCl, также какъ и хитинъ, уксусную кислоту и солянокислый глюкозаминъ — это во-первыхъ, а во-вторыхъ, подъ микозиномъ уже принято понимать продуктъ разложенія животнаго хитина— $C_{14}H_{26}O_{10}N_2$, получающійся при воздѣйствіи на него ѣдкаго кали.

Пока нѣтъ точной химической формулировки и подраздѣленія веществъ, входящихъ въ клѣточныя стѣнки грибовъ, необходимо въ отличіе этихъ веществъ отъ другихъ выдѣлить ихъ въ особую группу. Старыя названія этихъ веществъ — грибная клѣтчатка, фунгинъ, метацеллюлеза, имѣвшія въ виду обозначить измѣнившуюся у грибовъ обыкновенную клѣтчатку, по этой причинѣ неудобны, хитиномъ эти вещества, по моему мнѣнію, также нельзя назвать. Приходится, въ ожиданіи болѣе точныхъ опредѣленій, дать имъ спеціальное названіе, хотя бы производя его отъ слова μύκος — *Mycetin*.

Литература.

Химическій составъ хитина.

M. Lassaigne. Sur le tissu tégumentaire des insectes de différents ordres. Compt. Rend. Acad. Paris. XVI. 1843.

Payen. Comptes Rendus. XVII. 1843.

C. Schmidt. Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere. Braunschweig. 1845.

E. Péligot. Sur la composition de la peau des vers à soie. Compt. Rend. Acad. Paris. XLVII. 1858.

M. Berthelot. Sur la transformation en sucre de la chitine et de la tunicine, principes immédiats contenus dans les tissus des animaux invertébrés. Ann. Chim. et Phys. 3 sér. LVI, 1859.

G. Staedeler. Untersuchungen über das Fibroin, Spongin und Chitin, nebst Bemerkungen über den thierischen Schleim. Ann. der Chemie und Pharm., Bd. CXI. 1859.

Bütschli. Einiges über das Chitin. Arch. f. Path. Anat., Physiol. und wissensch. Med. 1874.

G. Ledderhose. Ueber Chitin und seine Spaltungsproducte. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. II, 1878/79.

G. Ledderhose. Ueber Glycosamin. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. IV, 1880.

E. Sundwick. Zur Constitution des Chitins. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. V, 1881.

E. Drechsel. Handwörterbuch der Chemie. Herausg. von Prof. Ladenburg. Bd. II, 1884, S. 612; Bd. IV, 1887, S. 454; Bd. XI, 1893, S. 699.

C. Krukenberg. Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der thierischen Gerüstsubstanzen. Vergl.-physiol. Vorträge. 1885.

C. Krukenberg. Ueber das Conchiolin und über das Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden. Berichte der deutschen chem. Ges. 1885. № 6.

W. D. Halliburton. On the Occurrence of Chitin as a Constituent of the Cartilages of Limulus and Sepia. Quarterly Journal of Microscopical Science. January 1885.

C. Krukenberg. Die angebliche Löslichkeit des Chitins. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XXII. 1886.

J. Kirch. Das Glykogen in den Geweben des Flusskrebses. 1886.

H. Ambronn. Cellulose-Reaction bei Arthropoden und Mollusken. Mittheil. aus d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. IX. 1890.

O. Schmiedberger. Ueber die chemische Zusammensetzung des Knorpels. Arch. f. experim. Pathologie u. Pharmacologie. Bd. XXVIII. 1891.

N. Krawkow. Ueber verschiedenartige Chitine. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XXIX. 1892.

R. Neumeister. Lehrbuch der physiologischen Chemie. Jena. Bd. I, S. 39, Bd. II, S. 57. 1893.

Toyosaku Nishimura. Untersuchung über die chemische Zusammensetzung eines Wasserbacillus. Archiv f. Hygiene. Bd. XVIII. 1893.

Hoppe-Seyler. Ueber Chitin und Cellulose. Ber. d. deutsch. Chem. Gesellsch., Bd. XXVII. 1894.

E. Gilson. Recherches chimiques sur la membrane cellulaire des champignons. La Cellule. T. XI. 1-er fascicule. 1895.

T. Araki. Ueber das Chitosan. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XX. 1895.

J. Vosseler. Ueber die Körperbedeckung der Insecten. Jahresber. Ver. vaterl. Naturk. Würtemberg. Jahr. 50, 1895.

E. Winterstein. Notiz über die Pilzcellulose. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XX. 1895.

E. Winterstein. Zur Kenntniss der in den Membranen der Pilze enthaltenen Bestandtheile. II Abhandl. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. XXI. 1895/96.

F. Henneguy. Leçons sur la cellule. Morphologie et reproduction. Paris. 1896.

E. Zander. Vergleichende und kritische Untersuchungen zum Verständniss der Iodreaction des Chitins. Diss. Erlangen. Vgl. auch Arch. f. d. gesammte Physiol. Bd. XLVI. 1897; Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. XV. 1898.

F. Beilstein. Handbuch der organ. Chemie. Bd. III. 1897.

C. van Wisselingh. Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. XXXI. 1898.

Arthur Bolles Lee et L. Felix Henneguy. Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique. Histologie, embryologie et zoologie. Paris. 1902.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Koptische Miscellen XLI—XLVI.

Von

Oscar von Lemm.

(Der Akademie vorgelegt am 12 (25) März 1908).

XLI. Ein hagiologisches Räthsel.

Unter den Bruchstücken koptischer Märtyreracten der Borgianischen Sammlung finden sich auch solche aus dem «Martyrium der h. Theonoë» (ⲑⲉⲟⲛⲟⲏ oder ⲑⲉⲟⲛⲏ = Θεονόη)[1]).

Zum ersten Male finden wir diese Märtyrerin erwähnt bei Giorgi[2]), welcher ein grösseres Stück ihrer Acten herausgegeben hat.

Es war schon Giorgi aufgefallen, dass diese Heilige sonst nirgends erwähnt wird, weder in den boheirischen Märtyreracten, noch in den griechischen Menäen, noch in den lateinischen Martyrologien, noch auch bei den Bollandisten[3]).

1) Cod. Borgian. CXLV.

2) De miraculis S. Coluthi pag. 212.

3) L. l. pag. 212. Anm. 1. «ϩⲁⲅⲓⲁⲥ ⲑⲉⲟⲛⲏ: *Sanctae Theone.* De hac virgine, & martyre *Theone* Alexandrina, post satis longam acremque inquisitionem, nihil usquam, neque in sacris Memphitarum monumentis, neque in Graecorum Menaeis, usque in Latinorum Martyrologiis, sed neque in magnis Bollandiorum scriptorum collectaneis invenire potui. Unicum est Thebani huius fragmenti titulus, in quo de puella illa martyrii gloria coronata simplex mentio fiat. Nam acta, vix nomine, & tenellula ipsius aetate commemoratis, immani statim fato abscissa continescunt».

Auch heute noch sind wir kaum etwas weiter gekommen, als Giorgi, obgleich seit der Zeit, als derselbe schrieb (1793), nicht wenig hagiologisches Material veröffentlicht worden ist. Von Heiligen des Namens Theonoë ist unterdessen eine bekannt geworden, die im koptischen «Martyrium des Apostels Simon»[4]) eine hervorragende Rolle spielt und vielleicht identisch ist mit der Theonoë der koptischen Acta Pauli (ed. C. Schmidt) 46,25[5]).

In den koptisch-arabischen Kalendern und Synaxarien kommt unsere Märtyrerin nicht vor, ebensowenig in den abessinischen Synaxarien[6]).

Können wir auch vorläufig das Datum des Martyriums der h. Theonoë noch nicht genau bestimmen, so sind wir der Lösung des Räthsels doch etwas näher gerückt durch ein Fragment dieses Martyriums in der Bibliothèque Nationale zu Paris[7]). Ob dieses Fragment derselben Handschrift angehört, wie der Cod. Borg. CXLV., vermag ich nicht zu entscheiden, wenigstens enthält dasselbe einen Abschnitt, welcher im Borgianus fehlt.

Das Pariser Fragment, welches leider auch sehr lückenhaft ist, muss aber zu einem der letzten Blätter des Martyriums gehören, da in demselben schon von dem Tode der Theonoë und ihrer Bestattung die Rede ist. Die letzte Columne des Fragments lautet:

(Zu Anfang fehlen vier Zeilen).

ⲙ. . . . .
ϩ. . . . .
ⲙ. . . . .
ⲡⲁⲣⲙ. . . . . .
ⲁⲩϯ(?)ⲡⲉ[ⲩⲟⲩⲟⲓ̈ ⲛ̄ϭⲓ]
ⲙ̄ⲙⲏⲛ[ϣⲉ]
ⲁⲩⲧⲁⲙⲁϩ[ⲧⲉ ⲙ̄]
ⲡⲉⲥⲥⲱⲙⲁ [ⲁⲩ]
ⲕⲱⲱⲥ ⲙ̄ⲙⲟⲥ
ϩⲙ̄ ⲡⲧⲟⲟⲩ ⲛ̄
ⲧⲉⲥⲡⲟⲗⲓⲥ: ——
ⲁⲥϫⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄

4) Cod. Borg. CXXXVII. cf. Guidi, Frammenti copti. Nota III. 76—80 (46—60). — Cod. orient. Berolin. in fol. 1607 foll. 4—8.

5) Es muss jedenfalls auffallen, dass in den koptischen Acten des Paulus, wie auch in den Acten des Simon eine Theonoë besonderer Offenbarungen gewürdigt wird. Acta Pauli 46,24 ff. (Die Korinther schreiben an Paulus): ⲧⲛ̄ⲛⲁϩⲧⲉ ⲛ̄[ⲧⲁ]ⲣ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲩϭⲱⲗⲡ ⲁⲃⲁⲗ' ⲛ̄ⲑⲉⲟⲛⲟⲏ: ϫⲉ ⲡϫⲁ[ⲉⲓⲥ ⲁϥⲛⲁϩⲙ]ⲉⲕ ⲁⲃⲁⲗ' ϩ[ⲛ ⲧϭⲓϫ ⲙ̄]ⲡⲁⲛⲟⲙⲟⲥ «*Denn* wir glauben, wie offenbart ist der Theonoë, dass der Herr dich *gerettet hat* aus *der Hand*(?) des Gottlosen».— Und in den Acten des Simon sagt dieser Apostel zu Theonoë, die verschiedene Visionen gehabt hat: ⲙⲁⲕⲁⲣⲓⲁ ⲛ̄ⲧⲟ ⲱ [ⲑⲉⲟ]ⲛⲟⲏ ϫⲉ ⲁⲣⲛⲁⲩ ⲉⲛ̄ϩⲟⲣⲟⲙⲁ. «Selig bist du, o Theonoë, denn du hast Visionen gesehen».

6) Auch fehlt der Name Theonoë bei Nilles, Kalendarium und beim Erzbischof Sergius, Полный мѣсяцесловъ Востока. 2 Bde. 2-te Aufl. Wladimir, 1901.

7) Cod. Copt. Parisin. 132[1] fol. 23.

⳾ ϭⲓ ⲧⲙⲁⲣⲧⲏⲣⲓ̈ⲁ
ⲛⲧⲙⲁⲕⲁⲣⲓ̈ⲁ
ⲑⲉⲟⲛⲟⲏ̄ :: — ⲁⲥ
Ϫⲓ ⲙ̄ⲡⲉⲕⲗⲟⲙ ⲉⲧ
ϫⲏⲕ ⲉⲃⲟⲗ: ϩⲛ̄
ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ: — ⲟⲩ
Ⲟⲛ ⲛⲓⲙ ⲉⲧⲕⲱ
ⲛ̄ϩⲧⲏϥ ⲉⲡⲛⲟⲩ
ⲧⲉ: ϣⲁⲣⲉ ⲡⲛⲟⲩ
ⲧⲉ ϣⲱⲡⲉ ⲛⲙ̄
ⲙⲟϥ[sic] ϣⲁⲛⲧⲉϥ
ϯⲧⲟⲧϥ[sic] ϩⲛ̄ ϩⲱⲃ
ⲛⲓⲙ ⲉ̄ⲛⲁⲛⲟⲩϥ: —

«Es kamen herbei die Scharen und nahmen ihren Leib (σῶμα) und bestatteten sie[sic] auf dem Berge ihrer Stadt (πόλις).

Zu Ende ist das Martyrium (μαρτυρία) der seligen (μακαρία) Theonoë. Sie empfieng den vollkommenen Kranz in den Himmeln.

Jedermann, der auf Gott vertraut, mit dem ist er, bis er hilft zu jedem guten Werke».

In der 8. Zeile steht aber ⲡⲁⲣⲙ...... Dies kann aber nur ein Rest sein, entweder von ⲡⲁⲣⲙ[ϩⲟⲧⲡ] oder ⲡⲁⲣⲙ[ⲟⲩⲧⲉ]. In Zeile 7. ist ⲙ....... erhalten; dies muss aber ein Rest von ⲙⲏⲧ oder ⲙⲛ̄ⲧ- «zehn» sein, da hier das Datum des Martyriums gestanden hat. Letzteres wird also entweder am zehnten + x Phamenôth oder am zehnten + x Pharmuthi stattgefunden haben. Vor ⲙⲏⲧ oder ⲙⲛ̄ⲧ- hat natürlich noch ⲥⲟⲩ- gestanden.

XLII. Zu Psalm 78 (79).

Der dritte Stichos des ersten Verses dieses Psalms lautet:

Sah. London: ⲁⲩⲕⲁ ⲑⲓ̈ⲗⲏⲙ̄ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ.
» Berlin: ⲁⲩⲕⲁ ⲑ[ⲓⲏ]ⲙ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛⲁ[ⲣⲉϩ]...
» Turin: ⲁⲩⲕⲁ ⲑⲓⲉⲗⲏⲙ̄ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ϯϭⲉ.
Boh. (Lagarde): ⲁⲩⲭⲱ ⲛ̀ⲓⲉⲣⲟⲩⲥⲁⲗⲏⲙ ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲛ̀ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̀ⲁⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ.
LXX. ἔθεντο Ἱερουσαλὴμ εἰς ὀπωροφυλάκιον.

In L. und B. entspricht dem griechischen ὀπωροφυλάκιον ein ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ, resp. ⲙⲁ ⲛⲁ[ⲣⲉϩ]... Diese Wiedergabe ist aber nicht ganz genau, denn ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ist genau = φυλάκιον, so dass ὀπώρα hier nicht zum Ausdruck kommt[8]).

8) Es ist nicht unmöglich, ja sogar höchst wahrscheinlich, dass in B. hinter ⲛⲁ[ⲣⲉϩ] noch etwas gestanden hat.

In T. und Boh. entspricht einem ὀπωροφυλάκιον ein ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ϯϭⲉ, resp. ⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ; also entspricht hier dem ὀπώρα ein ϯϭⲉ: ϫⲓϫⲓ.

Nun beachte man aber folgendes. Bei Rossi, I papiri Copti I. 3, 47 a. b. (in der Geschichte von der Entdeckung des Grabes Christi) findet sich als Citat Ps. 78, 1. 2, wo jedoch auf jeden einzelnen Stichos ein ⲁⲗⲗⲏⲗⲟⲩⲓⲁ folgt. Der uns interessierende Stichos lautet daselbst:

ⲁⲩⲕⲁ ⲑⲓⲗ̄ⲏ̄ⲙ̄ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ.

Hier entspricht dem ὀπωροφυλάκιον ein ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ, also wird hier ὀπώρα durch ⲃⲟⲛⲧⲉ wiedergegeben.

Die Lesung ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ dürfte wohl die ursprünglichere und bessere sein.

Man vergl. noch folgende Stellen:

Jes. 1, 8. (sah) ⲥⲉⲛⲁⲕⲁ ⲧϣⲉⲉ̄ⲣⲉ ⲛ̄ⲥⲓ̈ⲱⲛ ⲉⲃⲟⲗ —— ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ. — (fayyûm.)...... ⲁⲩⲱ ⲛⲧϩⲏ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛⲁⲗⲉϩ ⲛⲃⲁⲛϯ.

(boh.) ⲉⲩⲉ̀ⲥⲱϫⲡ ⲛ̀ⲧϣⲉⲣⲓ ⲛ̀ⲥⲓⲱⲛ —— ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲛ̀ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲃⲟⲛϯ.

ἐγκαταλειφθήσεται ἡ θυγάτηρ Σιὼν —— ὡς ὀπωροφυλάκιον ἐν σικυηράτῳ.

Jes. 24, 20. (boh.) ⲁϥⲣⲓⲕⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲁϥⲙⲟⲛⲙⲉⲛ ⲛ̀ϫⲉ ⲡⲕⲁϩⲓ ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲛ̀ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ. ἔκλεινεν καὶ σεισθήσεται ὡς ὀπωροφυλάκιον ἡ γῆ. Der sah. Text dieser Stelle ist bisher nicht aufgefunden, doch wird dort zweifellos für ὀπωροφυλάκιον ein ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ gestanden haben wie 1, 8.

Mich. 1, 6. ⲁⲩⲱ ϯⲛⲁⲕⲱ ⲛⲧⲥⲁⲙⲁⲣⲓⲁ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ϩⲛ̄ ⲧⲥⲱϣⲉ: ⲟⲩⲟϩ ϯⲛⲁⲭⲱ ⲛ̀ⲧⲥⲁⲙⲁⲣⲓⲁ ⲛ̀ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ ⲛ̀ⲧⲉ ⲧⲕⲟⲓ.

(achmîm.): ⲁⲟⲩ ϯⲛⲁⲕⲟⲩ ⲛⲧⲥⲁⲙⲁⲣⲓⲁ ⲛⲧⲟⲥ ⲛⲟⲩⲙⲁ ⲛⲉⲣⲏϩ ⲁ...... ⲛⲁⲓ̈ⲉ[9]). καὶ θήσομαι Σαμάρειαν εἰς ὀπωροφυλάκιον. — 3, 12. ⲁⲩⲱ ⲑⲓⲗ̄ⲏ̄ⲙ̄ ⲥⲛⲁⲣ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ : ⲟⲩⲟϩ ⲓ̈ⲗ̄ⲏ̄ⲙ̄ ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲛ̀ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ. καὶ Ἱερουσαλὴμ ὡς ὀπωροφυλάκιον ἔσται.

In Mich. 1, 6 fehlt im Sah. ein dem ὀπώρα entsprechendes Wort; da ein solches aber im Boh. vorhanden ist (ϫⲓϫⲓ) und im Achmîm. sicher auch gestanden haben wird, dazu in 3, 12 im Sah. dafür ⲃⲟⲛⲧⲉ steht, so wird letzteres ursprünglich auch in 1, 6 gestanden haben.

Epistola Jeremiae 69: (fayyûm.): ⲛ̀ⲧϩⲏ ⲅⲁⲣ ⲛⲟⲩⲛⲁϣⲡⲏⲣⲓ ⲉϥϩⲛ̀ ⲟⲩⲃⲁⲛϯ ⲉⲛϥⲁⲗⲉϩ ⲉⲛ ⲧⲉⲓ ⲧⲉ ⲧϩⲏ ⲉⲧⲉ ⲛⲉⲩⲛⲟⲩϯ ⲁⲓ ⲙⲙⲁⲥ.[10]) — (boh.)

9) Recueil de travaux etc. XIX. (1897), pag. 5.

10) Quatremère, Recherches critiques et historiques sur la langue et la littérature de l'Égypte, pag. 245.

ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲅⲁⲣ ⲛ̀ⲟⲩⲛⲁϣⲡⲏⲣⲓ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲃⲟⲛϯ ⲛ̀ϥⲁ̀ⲣⲉϩ ⲁⲛ ⲉ̀ϩⲗⲓ. ὥσπερ γὰρ ἐν σικυηράτῳ προβασκάνιον οὐδὲν φυλάσσον.

Schliesslich vergl. noch die «Vita des Apa Manasse»: ⲙ̄ⲡⲣ̄ⲧⲣⲉ ⲡⲉⲕⲙⲁ ⲛϣⲱⲡⲉ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ ϣⲱⲡⲉ ⲛⲑⲉ ⲛⲛⲉⲓⲙⲁ ⲛϩⲁⲣⲉϩ ⲛⲃⲟⲛⲧⲉ[11]).

«Lass nicht deine heilige Wohnstätte werden wie diese Wächterhütten im Gurkenfelde».

Betrachten wir noch die Wörter ϯϭⲉ : ϫⲓϫⲓ und ⲃⲟⲛⲧⲉ : ⲃⲟⲛϯ : ⲃⲁⲛϯ.

ϯϭⲉ entspricht Ps. 78, 1. einem ὀπώρα, während es Cod. Par. 44 durch σικύδιον erklärt wird. Die Grundbedeutung wird sicher «Gurke» sein.

ϫⲓϫⲓ entspricht in Ps. 78, 1. Jes. 1, 8. Mich. 1, 6. 3, 12 einem ὀπώρα.

ⲃⲟⲛⲧⲉ ist Ps. 78, 1. (Rossi l. l.) = ὀπώρα, ebenso Jes. 1, 8. Mich. 3, 12.

ⲃⲟⲛϯ entspricht Jes. 1, 8. Ep. Jer. 69 einem σικυηράτον, ebenso ⲃⲁⲛϯ Ep. Jer. 69.

Die ursprüngliche Bedeutung von ⲃⲟⲛⲧⲉ: ⲃⲟⲛϯ : ⲃⲁⲛϯ ist ebenfalls «Gurke», dann «Gurkenfeld», denn nach Peyron wird im Cod. Paris. 44 fol. 82 ⲧⲃⲟⲛⲧⲉ ⲧϯϭⲉ erklärt durch σικύδιον und σικυήλατον القثة, المقثاة als Glosse zu Jes. 1, 8. Dass an dieser Stelle aber wirklich von einem Gurkenfelde die Rede ist, lehrt der Urtext, wo dem ὡς ὀπωροφυλάκιον ἐν σικυηράτῳ entspricht כִּמְלוּנָה בְמִקְשָׁה, was Guthe (bei Kautzsch) übersetzt; «wie eine Nachthütte im Gurkenfelde»[12]).

Das sah. ⲙⲁ ⲛ̄ϩⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲃⲟⲛⲧⲉ bedeutet wörtlich «Ort des Bewachens von Gurken», so Jes. 1, 8. Der boh. Text begnügte sich hier aber nicht mit einem ⲙⲁ ⲛ̀ⲁ̀ⲣⲉϩ ⲛ̀ϫⲓϫⲓ, da ϫⲓϫⲓ einem ὀπώρα entsprach in ὀπωροφυλάκιον, sondern wollte noch der Deutlichkeit wegen auch das ἐν σικυηράτῳ zum Ausdruck bringen, was durch ϧⲉⲛ ⲟⲩⲃⲟⲛϯ wiedergegeben wird. Hier hat also ⲃⲟⲛϯ schon die Bedeutung «Gurkenfeld»; ebenso Ep. Jer. 69.

Die ursprüngliche Bedeutung von ⲃⲟⲛⲧⲉ : ⲃⲟⲛϯ : ⲃⲁⲛϯ und ϯϭⲉ : ϫⲓϫⲓ ist also «Gurke» σικύδιον, diente aber auch zur Wiedergabe von ὀπώρα.

Somit hätten wir im Koptischen drei verschiedene Wörter für «Gurke»; ausser den zwei erwähnten haben wir noch ϣⲱⲡⲉ : ϣⲱⲡⲓ. Vgl. Num. 11, 5. (boh.) ⲛⲓϣⲱⲡⲓ ⲛⲉⲙ ⲛⲓⲙⲉⲗⲉⲡⲉⲡⲱⲛ ⲛⲉⲙ ⲛⲓⲁ̀ϭⲓ ⲛⲉⲙ ⲛⲓⲙ̀ϫⲱⲗ ⲛⲉⲙ ⲛⲓϣϭⲏⲛ. τοὺς σικύους καὶ τοὺς πέπονας καὶ τὰ πράσα καὶ τὰ κρομμυα καὶ

11) Mém. Mission au Caire IV, 677.

12) Vgl. dazu Wetzstein in Delitzsch, Kommentar zum Buche Iob. 2 Aufl. pag. 348 Anm.

τὰ σκόροδα. Sahidisch ist dieser Vers nicht erhalten, doch finden sich einige Stellen, wo auf denselben angespielt wird. Triadon 419, 2 ⲛⲉⲛⲧⲁⲩⲉ̀ⲡⲉⲓ̈ⲑⲩⲙⲉⲓ̈ ⲡⲉⲙϫⲟⲗ ⲙ︤ⲛ︥ ⲛ̀ϣⲱⲡⲉ «welche verlangten die Zwiebel und die Gurken»; hier entspricht dem ϣⲱⲡⲉ das arab. قثّاء (فقوس).—Rossi II. 4, 21. (in einer Rede des Euhodios): ⲛⲉⲧⲟⲩⲱⲙ ⲙⲡⲙⲁⲛⲛⲁ ⲙⲡⲉ ⲛⲉⲩⲉⲓ̈ⲟⲧⲉ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲧⲉϩ[ⲣⲉ] ⲛⲛⲁⲅⲅⲉⲗⲟ[ⲥ.] ⲥⲉⲉⲡⲓ̈ⲑⲩⲙⲉⲓ̈ ⲧⲉϩⲣⲉ ⲛⲛⲣⲓ̈ⲣ ⲉⲧⲉ ⲡϣⲱⲡⲉ ⲡⲉ. ⲙ︦ⲛ︦ ⲡⲙⲉⲗⲉⲡⲉⲛⲱⲛ[13]) etc. «Welche essen das Manna, das ihre Väter nicht gesehen haben, die Speise der Engel, verlangen nach der Speise der Schweine, das ist die Gurke und die Melone».

Die drei verschiedenen Wörter für «Gurke» werden wahrscheinlich verschiedene Gattungen dieser Frucht bezeichnen.

XLIII. Ein Beitrag zur Geschichte der Juden im Rom.

Die Quellen zur Geschichte der Juden in Rom im ersten nachchristlichen Jahrhundert fliessen nicht allzu reichlich, daher dürfte es vielleicht von nicht geringem Interesse sein, wenn in einem koptischen Texte ein Beitrag zur Geschichte derselben in der Zeit des Kaisers Claudius (41—54) sich aufgezeichnet findet.

Unter den Turiner Handschriften haben sich Bruchstücke einer Rede erhalten, als deren Verfasser der Erzbischof Euhodios (Evodius) von Rom, resp. Antiochien[14]), genannt wird.

Die Rede, welche an einem Ostersonntage gehalten wurde, ist in einem sehr judenfeindlichen Sinne abgefasst. Die Notiz über die Juden in Rom findet sich aber in der Überschrift, welche nach Rossi folgendermassen lautet:

(ⲟⲩⲗⲟⲅⲟⲥ ⲛⲧⲁϥⲧⲁⲩⲟϥ ⲛϭⲓ̈ ⲡϩⲁⲅⲓ̈ⲟⲥ ⲁⲃ
ⲃⲁ ⲉⲩϩⲟⲇⲓⲟⲥ ⲡⲡⲁⲧⲣⲓⲁⲣ)ⲭⲏⲥ ⲁⲩⲱ ⲡⲁ(ⲣⲭⲓ̈)
(ⲉⲡⲓⲥⲕⲟⲡ)ⲟⲥ ⲛⲧⲛⲟϭ ⲙⲡⲟⲗⲓⲥ ϩⲣⲱⲙ(ⲏ ⲉⲡ)
(ⲙⲉϩⲥ)ⲛⲁⲩ ⲡⲉ ⲙⲛⲛⲥⲁ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲡⲛⲟϭ ⲛⲁ(ⲡⲟ)
(ⲥⲧⲟ)ⲗⲟⲥ ⲉⲁϥⲧⲁⲩⲟϥ ⲇⲉ ϩⲙ ⲡⲉϩⲟⲟⲩ ⲛⲧⲁⲛⲁⲥ
(ⲧ)ⲁⲥⲓ̈ⲥ ⲙⲡⲉⲛⲥⲱⲧⲏⲣ ⲓ︦ⲥ︦ ⲡⲉⲭ︦ⲥ︦ ⲛⲧⲁϥⲧⲁⲩ-
(ⲟϥ) ⲇⲉ ⲙⲡⲉϩⲟⲟⲩ ⲛⲧⲁⲩⲃⲁⲡⲧⲓ̈ⲍⲉ ⲛⲧⲓ̈ⲇⲁⲩ-

13) Nach meiner Herstellung des Textes.

14) Euhodios ist nach der Tradition der zweite Bischof von Antiochien und als solcher Nachfolger des Petrus auf dem antiochenischen Bischofssitze; da er nun aber Nachfolger des Petrus war und letzterer auch Bischof von Rom war, so ist derselbe von der Tradition auch zum Bischof von Rom gemacht worden.

(ⲙⲟ)ⲥ ⲡⲓⲟⲩⲇⲁⲓ̈ ⲁⲩⲱ ⲡⲁⲣⲭⲏⲥⲩⲛⲁⲅⲱⲅⲟⲥ ⲉⲁϥ- ...... ⲓ̈ ..... ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ ⲛⲉⲅⲣⲁⲫⲏ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ ⲉⲁϥⲧⲁⲩⲉ ϩⲁϩ ⲙⲙⲛⲧⲙⲛⲧⲣⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ ⲛⲉⲩⲁⲅⲅⲉⲗⲓⲟⲛ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ ⲁⲩⲱ ϩⲛ ⲑⲩⲡ(ⲁⲧⲓⲁ) ⲛⲕⲗⲁⲩⲇⲓⲟⲥ ⲡⲣⲣⲟ ⲉⲁϥⲕⲉⲗⲉⲩⲉ ⲉⲧⲣⲉ ⲛⲓ(ⲟⲩⲇⲁⲓ) ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲃⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ ϩⲣⲱⲙⲏ ⲇⲓ̈ⲇⲩⲙⲟⲥ ⲇⲉ ⲟⲩⲛⲧⲁϥ ⲙⲙⲁⲩ ⲛϩⲁϩ ⲛⲭⲣⲏⲙⲁ ⲁⲩⲱ ⲉⲧⲃⲉ ⲧⲉϥⲙⲛⲧⲣⲙⲙⲁⲟ ⲁⲩϯⲥⲟ ⲉⲣⲟϥ ⲉⲧ(ⲙⲛⲟ) ϫϥ ⲉⲃⲟⲗ ⲙⲛ ⲛⲓⲟⲩⲇⲁⲓ̈ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲟⲩⲛ .... ⲕⲁⲗⲟⲥ ⲡⲉ ⲉⲁϥⲙⲟⲩϣⲧ ϩⲛ ⲛⲉⲅⲣⲁⲫⲏ .... ⲛⲧⲉⲩϭⲟⲙ ⲛⲟⲩⲕⲟⲩⲓ̈ ⲁϥⲃⲱⲕ ⲉⲣⲁ .... ⲛϩⲟⲩⲟ ⲇⲉ ϫⲉ ⲥⲛⲁϣⲱⲡ ⲛ .... ⲥ ϩⲛ ⲟⲩⲉⲓ̈ⲣⲏⲛⲏ ⲛⲧⲉ (ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ϩⲁⲙⲏⲛ).

Von 2.11 (ⲁⲩⲱ ϩⲛ ⲑⲩ(ⲡⲁⲧⲓⲁ)) an übersetzt Rossi (l. l. pag. 101) folgendermassen: «e sotto il consolato dell' Imperatore Claudio, che decretò la cacciata di tutti i Giudei da Roma. Ma Didimo il quale era molto ricco, fu per le sue richezze risparmiato» ....

Hier können wir ergänzen, Z. 16/17: ⲟⲩⲛ[ⲟϭ ⲛ̄ⲇⲓⲇⲁⲥ]ⲕⲁⲗⲟⲥ und Z. 17: [ⲛϥⲥⲟⲟⲩⲛ] und dann übersetzen:

«Eine Rede (λόγος), welche hielt der heilige (ἅγιος) Abba Euhodios, der Patriarch (πατριάρχης) und Erzbischof (ἀρχιεπίσκοπος) der grossen Stadt (πόλις) Rom, welcher ist der zweite nach Petros, dem grossen Apostel (ἀπόστολος). Er hielt sie aber (δέ) am Tage der Auferstehung (ἀνάστασις) unseres Heilandes (σωτήρ) Jesus Christus, er hielt sie aber (δέ) an dem Tage, an welchem getauft (βαπτίζειν) wurde Didymos, der Jude und Synagogenvorsteher (ἀρχισυναγωγός) .... aus den heiligen Schriften (γραφή), indem er viele Zeugnisse anführte aus den heiligen Evangelien (εὐαγγέλιον). Und unter dem Consulate (ὑπατεία) des Königs Klaudios, welcher befahl (κελεύειν), dass alle Juden aus Rom fortziehen sollten, wurde Didymos aber (δέ), welcher viel Geld (χρῆμα) besass, seines Reichthums wegen verschont, dass er nicht hinausgeworfen werden sollte mit den Juden, weil er ein grosser Lehrer (διδάσκαλος) war, der geforscht hatte in den Schriften (γραφή) und ihre Kraft ein wenig kannte; er gieng .... besonders aber (δέ), damit sie aufnehme .... im Frieden (εἰρήνη) Gottes. Amen (ἀμήν)».

Zur Ergänzung: ⲛⲉⲅⲣⲁⲫⲏ [ⲛϥⲥⲟⲟⲩⲛ] ⲛ̄ⲧⲉⲩϭⲟⲙ vgl. Rom. 1,16. 1 Cor. 1,18. ⲡϣⲁϫⲉ .... ⲙ̄ⲡⲉⲥ̄ϯⲟ̄ⲥ̄ ...... ⲟⲩϭⲟⲙ ⲛ̄ⲧⲉ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲡⲉ.

Der Jude Didymos, von dem hier die Rede ist, war also Synagogenvorsteher und besass grosse Reichthümer, ausserdem aber war er ein grosser Gelehrter, der in den Schriften wohlbewandert war. Als von Kaiser Claudius der Befehl ausgieng, dass alle Juden Rom verlassen sollten, wurde ihm wegen seiner Reichthümer und seiner Gelehrsamkeit gestattet in Rom zu bleiben. Später liess er sich taufen und zwar an demselben Tage, an welchem Euhodios seine Rede hielt.

Dass ein Jude den Namen Didymos führt darf nicht auffallen, da die Juden in Rom fast ausschliesslich griechische oder lateinische Namen führten[15]).

Zum Befehle des Kaiser Claudius, dass alle Juden Rom verlassen sollten, vergl. Act. 18, 2. ⲁⲕⲩⲗⲁⲥ .... ⲁϥⲉⲓ ϩⲛ̅ ⲛⲉϩⲟⲟⲩ ⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ⲑⲩⲇⲁⲗⲓⲁ. ⲙⲛ̅ ⲡⲣⲓⲥⲕⲓⲗⲗⲁ ⲧⲉϥⲥϩⲓⲙⲉ. ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲁ ⲕⲗⲁⲩⲇⲓⲟⲥ ⲟⲩⲉϩⲥⲁϩⲛⲉ· ⲉⲧⲣⲉ ⲛ̅ⲓⲟⲩⲇⲁⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲃⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ϩⲣⲱⲙⲏ. (διὰ τὸ διατεταχέναι Κλαύδιον χωρίζεσθαι πάντας τοὺς Ἰουδαίους ἐκ τῆς Ῥώμης. — Sueton, Claudius 25. Judaeos impulsore Chresto assidue tumultuantes Roma expulit.

Ob das Z. 18 stehende ⲉⲣⲁ ..... zu ⲉⲣⲁ[ⲕⲟⲧⲉ] zu ergänzen ist, bleibt fraglich; eher könnte man vielleicht an ⲉⲣⲁ[ⲧⲥ ⲛ̅ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ] oder ähnliches denken.

XLIV. Zur Vita des h. Aphu.

In dieser Vita findet sich folgende lückenhafte Stelle, welche von Rossi[16]) nur zum Theil übersetzt ist.

ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉⲟⲟⲩ
ⲇⲉ ⲙ̅ⲡⲙⲉⲩⲉ
ⲑⲟⲥ ⲛ̅ⲛⲟⲩⲧⲉ
XIV, 1 ⲡⲁï ⲉ ...
ϣϭⲟⲙ ⲉⲧⲣⲉ
ⲗⲁⲁⲩ ⲛ ...
ⲣⲟϥ ⲉⲧ ..
ⲡⲉϥⲟⲩ ...
ⲛ̅ⲁⲧⲧ ...
ⲁⲩⲱ ⲉⲧⲃⲉ
ⲧⲙⲛ̅ⲧϭⲱⲃ
ⲛ̅ⲧⲙⲛ̅ⲧⲉⲩ
ⲧⲉⲗⲏⲥ ⲙ̅ⲡⲣⲱ
ⲙⲉ ⲕⲁⲧⲁ ⲛ̅
ϭⲱϫ̅ⲃ̅ ⲛ̅ⲧⲉ
ⲫⲩⲥⲓⲥ ⲉⲧⲛ̅
ⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̅(ⲙⲟ)
ⲟⲩ. ⲉⲛⲙⲉⲉⲩⲉ
ⲛ̅ⲧⲉïϩⲉ ϫⲉ.

15) Vergl. Berliner, Geschichte der Juden in Rom. I, pag. 54 f.
16) I papiri Copti di Torino I. 3,12.

(L. l. pag. 85): «Per la gloria poi della grandezza divina .... e per l'infirmità e meschinità dell' uomo, secondo le imperfezioni della natura che noi conosciano, così pensiamo, etc.

Ich glaube hier ergänzen zu können:

ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉⲟⲟⲩ
ϫⲉ ⲙ̄ⲡⲙⲉⲅⲉ
ⲑⲟⲥ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲧⲉ
XIV, 1 ⲡⲁ̈ⲓ ⲉ[ⲧⲉ ⲙⲛ̄]
ϣϭⲟⲙ ⲉⲧⲣⲉ
ⲗⲁⲁⲩ ⲛ[ⲁⲩ ⲉ]
ⲣⲟϥ ⲉⲧ[ⲃⲉ]
ⲡⲉϥⲟⲩ[ⲟⲉⲓ̈ⲛ]
ⲛ̄ⲁⲧⲧ[ⲁϩⲟϥ]
ⲁⲩⲱ ⲉⲧⲃⲉ
ⲧⲙ̄ⲛ̄ⲧϭⲱⲃ
ⲙⲛ̄ ⲧⲙ̄ⲛ̄ⲧⲉⲩ
ⲧⲉⲗⲏⲥ ⲙ̄ⲡⲣⲱ
ⲙⲉ ⲕⲁⲧⲁ ⲛ̄
ϭⲱϫ̄ⲃ ⲛ̄ⲧⲉ
ⲫⲩⲥⲓⲥ ⲉⲧⲛ̄
ⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̄[ⲙⲟ]
ⲟⲩ. ⲉⲛⲙⲉⲉⲩⲉ
ⲛ̄ⲧⲉⲓ̈ϩⲉ ϫⲉ.

In Z. XIV, 9. 10. ist sicher ⲙⲛ̄ ⲧⲙ̄ⲛ̄ⲧⲉⲩⲧⲉⲗⲏⲥ zu lesen statt ⲛ̄ⲧⲙ̄ⲛ̄ⲧⲉⲩⲧⲉⲗⲏⲥ.

«Was aber (δέ) betrifft die Herrlichkeit der Grösse (μέγεθος) Gottes, dieser, welchen niemand sehen kann wegen seines unerforschlichen Lichtes und wegen der Schwachheit und Armseligkeit (-εὐτελής, ⲙⲛ̄ⲧⲉⲩⲧⲉⲗⲏⲥ = εὐτέλεια) des Menschen, gemäss (κατά) den Unvolkommenheiten der Natur (φύσις), die wir kennen, meinen wir so»: etc.

Vergl. dazu 1 Tim. 6, 16. ⲡⲉⲧⲟⲩⲏϩ ϩⲙ̄ ⲡⲟⲩⲟⲉⲓⲛ ⲉⲧⲉ ⲙⲉⲣⲉ ⲗⲁⲁⲩ ϫⲟⲟⲃⲉϥ· ⲡⲉⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲉ ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ· ⲟⲩⲇⲉ ⲟⲛ ⲙⲛ̄ϭⲟⲙ ⲉⲧⲟⲩⲛⲁⲩ. — φῶς οἰκῶν ἀπρόσιτον· ὃν εἶδεν οὐδεὶς ἀνθρώπων, οὐδὲ ἰδεῖν δύναται. — 1 Joh. 4, 12. ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲉ ⲗⲁⲁⲩ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲉⲛⲉϩ. Θεὸν οὐδεὶς πώποτε τεθέαται.—Exod. 33, 20. ⲛ̄ⲛⲉⲕⲉϣϭⲙ̄ϭⲟⲙ ⲉⲛⲁⲩ ⲉⲡⲁϩⲟ. οὐ δυνήσῃ ἰδεῖν τὸ πρόσωπόν μου. — Acta Johannis. (Cod. Borg. CXXXVI). ⲛ̄ⲧⲟⲕ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ⲡⲉ ⲧⲛⲟⲩⲛⲉ ⲧⲏⲣⲥ ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲁⲧⲙⲟⲩ ⲁⲩⲱ ⲧⲡⲏⲅⲏ ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲁⲧⲁⲕⲟ sic. ⲁⲩⲱ ⲡⲧⲁϫⲣⲟ ⲙ̄ⲛⲁⲓⲱⲛ. ⲉⲁⲩⲧⲁⲩⲉⲣⲓⲛⲟⲩ ⲉϫⲛ̄ ⲛⲁⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲉⲧⲃⲏⲏⲧⲛ̄. ϫⲉⲕⲁⲥ ⲁⲛⲟⲛ ⲛ̄ⲛⲁ sic ⲉⲡⲉⲓⲕⲁⲗⲉⲓ ⲙ̄ⲙⲟⲕ. ⲛ̄ⲧⲛ̄ⲥⲟⲩⲛ̄ ⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧⲛⲟϭ ⲛ̄ⲁⲧⲧⲁϩⲟⲥ ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲁⲧⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲥ ⲧⲁⲓ ⲉⲧⲟⲩⲟⲛϩ ⲉⲣⲟⲛ ⲧⲉⲛⲟⲩ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲛⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲟⲩ. ϩⲟⲧⲁⲛ ⲇⲉ ⲛ̄ϣⲁⲛⲧⲃ̄ⲃⲟ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲧⲟⲗⲙ̄ ⲛⲓⲙ. ⲧⲟⲧⲉ ⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲕ. ϩⲙ̄ ⲡⲣⲱⲙⲉ ⲙⲁⲩⲁⲁϥ. ⲡⲁⲓ ⲛ̄ⲧⲁⲕⲁⲁϥ ⲛ̄ⲃ̄ⲣ̄ⲣⲉ ϩⲛ̄ ⲧⲙⲛ̄ⲧⲁⲥ[17]). «Du, Herr, bist die ganze Wurzel der Unsterblichkeit und die Quelle (πηγή) der Unvergänglichkeit, und der feste Sitz der Äonen (αἰών), der du benannt wurdest mit allen diesen

---

17) Guidi, Frammenti copti. Nota III, pag. 76(46).

(Namen) um unsertwillen, damit wir dich anrufen (ἐπικαλεῖν) und erkennen deine unerreichbare und unsichtbare Grösse (ⲙⲛ̄ⲧⲛⲟϭ = μέγεθος), welche uns jetzt erscheint in dem, was wir sehen, wenn (ὅταν) wir aber (δέ) geläutert sind von allem Makel, dann (τότε) sehen wir Dich in dem Menschen allein, in diesem, welchen du erneuert hast in seinem Alter».

Statt ⲉⲁⲩⲧⲁⲩⲉ-ⲣⲓⲛⲟⲩ ist wohl zu lesen ⲉⲁⲩⲧⲁⲩⲉ-ⲣⲓⲛϥ oder—ⲣⲓⲛⲕ, da sich das Suffix doch auf Christus bezieht, wozu man vergl. aus dem vorgehenden: ⲧⲛ̄ϯⲉⲟⲟⲩ ⲙ̄ⲡⲉⲕⲣⲁⲛ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ. ⲡⲁⲓ ⲛ̄ⲧⲁⲩϯⲣⲓⲛϥ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲡⲉⲕⲉⲓⲱⲧ. «Wir preisen deinen heiligen Namen, diesen, mit welchem du benannt worden bist durch deinen Vater».

XLV. Zu den Acten des Concils von Ephesus 5—10[18]).

5.

Bouriant (l. l. pag. 15) lesen wir: ⲟⲩⲛ̄ⲧⲁⲛ ⲅⲁⲣ ⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲛ̄ⲟⲩⲥⲕⲟⲡⲟⲥ ⲛ̄ⲧⲉⲓⲙⲓⲛⲉ· ϩⲣⲁ̈ⲓ ϩⲛ̄ ⲧⲥⲁⲛⲟ ⲛⲓⲙ ⲁⲩⲱ ⲙⲛ̄ⲧⲥⲙⲛⲧ ⲛⲓⲙ ⲉⲧⲣⲛ̄ⲙⲓϣⲉ ⲉϫⲛ̄ ⲧⲙⲉ.—Kraatz (l. l. pag. 13) übersetzt das folgendermassen: «Denn (γάρ) wir haben ein derartiges Ziel (σκόπος), dass wir in aller Ordnung und aller Ruhe (?) kämpfen für die Wahrheit». Zum Worte «Ruhe (?)» bemerkt Kraatz noch in der Fussnote: «Bedeutung von ⲙⲛ̄ⲧⲥⲙⲛⲧ unsicher».

Dazu sei nun folgendes bemerkt. Im Sahidischen kann ich ein ⲙⲛ̄ⲧⲥⲙⲛⲧ sonst nur noch einmal belegen. Vgl. Rossi, Papiri di Torino II. 4, 39. 40. ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲁϥⲧⲁⲩⲉ ⲡⲉⲓ̈ⲗⲟⲅⲟⲥ ⲉϥϯⲉⲟⲟⲩ ⲙⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲉϥⲉⲡⲁⲓ̈ⲛⲟⲩ ⲛⲧⲙⲛⲧⲥⲙⲛⲧ ⲙⲡ̄ⲗⲁⲟⲥ. «Er aber (δέ) hielt diese Rede (λόγος), Gott preisend und den Gehorsam des Volkes (λαός) lobend (ⲉⲡⲁⲓ̈ⲛⲟⲩ = ἐπαινεῖν).

Für «Gehorsam» kennen wir sonst im Sahidischen ⲙⲛ̄ⲧⲥⲧⲙⲛⲧ, das sicher = ⲙⲛ̄ⲧⲥⲙⲛⲧ ist, ausserdem—noch das Adjectiv ⲥⲧ̄ⲙⲛⲧ (von ⲥⲱⲧⲙ̄), in der Bedeutung «gehorsam». Vergl. Apophth. pp. (Zoëga 294): ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ϣⲓⲛⲉ ⲛⲥⲁ ⲗⲁⲁⲩ ⲁⲛ ⲛⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲛⲛⲣⲙⲛⲃⲣⲣⲉ ⲛⲑⲉ ⲛⲧⲙⲛⲧⲥⲧⲙⲛⲧ. «Gott fordert nichts von den Novizen (so sehr), wie den Gehorsam». Vitae patrum V. 14, 15. «Quia nihil sic quærit Deus ab his qui primitias habent conversationis, quomodo obedientiae laborem»[19]). L. l. (Zoëga 295): ⲁⲩⲱ ⲁϥϫⲓⲉⲟⲟⲩ ϩⲛ ⲑⲉⲛⲉⲉⲧⲉ ⲉⲧⲃⲉ ⲧⲉⲓⲙⲛⲧⲥⲧⲙⲛⲧ. «und er wurde gepriesen im Kloster wegen dieses Gehorsams». Vitae pp. V. 14, 17. «De qua re magnam opi-

18) Vgl. Kopt. Misc. XXXIX.
19) Migne, Patrolog. lat. 73,950.

nionem n monasterio habebat, quia ita obediens existebat»[20]). App. pp. (Z. 299): ⲛⲉ ⲟⲩⲛⲟϭ ⲅⲁⲣ ⲉⲙⲁⲧⲉ ⲧⲉ ⲧⲙⲛⲧⲥⲧⲙⲏⲧ ⲛⲁⲡⲁ ϩⲁⲧⲣⲉ. «Denn (γάρ) sehr gross war der Gehorsam des Apa Hatre». Ἦν γὰρ μεγάλη ἡ ὑπακοὴ τοῦ ἀββᾶ Ἀθρέ[21]). — Vv. pp. V. 15, 43. «Abbas autem Athre summæ obedientiæ erat»[22]). Ausserdem steht in derselben Geschichte ⲙⲛⲧⲥⲙⲏⲧ noch dreimal, wo es stets einem ὑπακοή entspricht. — Cod. Borg. CXV. ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ ϭⲱϣⲧ ⲱ ⲛⲁⲥⲛⲏⲩ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲥⲧⲙⲏⲧ. ⲙⲛ̄ ⲧⲙⲛ̄ⲧϣⲛ̄ϩⲧⲏϥ. ⲙⲛ̄ ⲧⲙⲛ̄ⲧⲥⲁⲃⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲓⲣⲱⲙⲉ[23]). «Jetzt nun schaut, o (ὦ) meine Brüder, und sehet den Gehorsam und die Barmherzigkeit und die Klugheit dieser Männer». — Cod. Borg. CCXXX. (Zoëga 559 = Mém. Miss. au Caire IV, 266) ⲉⲛⲉⲓⲣⲉ ϩⲱⲃ ⲛⲓⲙ ⲡⲟⲩⲁ ⲡⲟⲩⲁ ⲛⲑⲉ ⲉⲧⲟⲩⲛⲁⲧⲟϣϥ ⲙⲙⲟⲥ ϩⲛ ⲟⲩⲙⲛⲧⲥⲧⲙⲏⲧ. «wir thun alles, jeder einzelne, wie es bestimmt ist, in Gehorsam».

Das Adjectiv ⲥⲧⲙⲏⲧ kenne ich aus folgenden Stellen. Phil. 2, 8. ⲁϥⲑⲃ̄ⲃⲓⲟϥ ⲉⲁϥϣⲱⲡⲉ ⲛ̄ⲥⲧⲙⲏⲧ ϣⲁϩⲣⲁ̈ⲓ̈ ⲉⲡⲙⲟⲩ. — App. pp. (Z. 295): ⲡⲟⲩⲁ ⲙⲙⲟⲟⲩ ⲟⲩⲁⲥⲕⲓⲧⲏⲥ ⲡⲉ ⲡⲕⲉⲟⲩⲁ ⲟⲩⲥⲧⲙⲏⲧ ⲡⲉ ⲉⲙⲁⲧⲉ. «der eine von ihnen war ein Asket (ἀσκητης), der andere sehr gehorsam». Vv. pp. V. 14, 14. «ex quibus unus erat præclaræ continentiæ, alter obedientiæ magnæ»[24]). — App. pp. (Z. 318): ⲡⲕⲉⲟⲩⲁ ⲉⲧⲉ ⲟⲩⲛⲧⲁⲓⲥϥ ⲛⲥⲧⲙⲏⲧ ⲉϥⲟ ⲛϣⲃⲏⲣ ⲉⲣⲟⲓ. «der andere, welchen ich als gehorchenden hatte, war mir ein Freund». ὅτι καὶ ὅν εἶχον φίλον ὑπακούοντα μοι[25]). Vv. pp. V. 18, 9. «et unus, quem habui amicum et obedientem mihi»[26]). — App. pp. (Z. 353): ⲛϥϣⲱⲡⲉ ⲛⲥⲧⲙⲏⲧ ⲉⲡⲁⲅⲁⲑⲟⲛ. «und er gehorsam ist dem Guten (ἀγαθόν)».

Wir hätten also ⲙⲛ̄ⲧⲥⲧ̄ⲙⲏⲧ = ὑπακοή, obedientia und ⲥⲧ̄ⲙⲏⲧ = ὑπακούων.

In dem vor kurzem herausgegebenen ersten Clemensbriefe in achmîmischer Übersetzung[27]) begegnen wir fünfmal der Form ⲙⲏⲧⲥⲙⲏⲧ, wo es überall einem ὑπακοή des Originals entspricht. Schmidt fügt im Index zu ⲥⲙⲏⲧ als sahid. Aequivalent ⲥⲙⲏⲧ hinzu[28]). Wie wir aber sahen, ist die gewöhnliche sahidische Form nicht ⲥⲙⲏⲧ, sondern ⲥⲧ̄ⲙⲏⲧ. In dem ⲙⲛ̄ⲧⲥⲙⲏⲧ

---

20) L. l. 73,951.
21) Migne, Patrolog. Gr. 65,372.
22) Migne, P. L. 73,961.
23) Guidi, Frammenti copti, Nota VII, pag. 68 (100).
24) Migne, P. L. 73,951.
25) Migne, P. G. 65,264.
26) Migne, P. L. 73,982.
27) Herausg. von Carl Schmidt in Texte u. Unterss. 3. F. II, 1.
28) Dies mag auf einem Druckfehler beruhn.

der Acten des ephesinischen Concils und bei Rossi II. 4, haben wir aber einfach die achmîmische Form, wie wir ja in sahidischen Texten überhaupt garnicht so selten Formen aus anderen Dialekten antreffen.

An der oben angeführten Stelle aus den Acten des ephesinischen Concils können wir aber übersetzen: «dass wir in aller Ordnung und allem Gehorsam kämpfen für die Wahrheit».

6.

Bouriant (l. l. 27): ϩⲱⲥⲧⲉ ⲟⲩⲁⲛⲁⲅⲕⲁⲓⲟⲛ ⲡⲉ ⲉⲧⲣⲉ ⲡⲉⲧⲛ̅ⲕⲣⲁⲧⲟⲥ ⲁⲛⲉⲭⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ ⲛ̅ⲅ̅ⲧⲙⲥϩⲁⲓ ⲧⲉⲱⲥ ⲉⲕⲥⲟⲟⲩⲛ ϫⲉ ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛ̅ⲧⲉⲕⲕⲗⲩⲥⲓⲁ. — Kraatz (l. l. 23): «Daher ist es nothwendig (ἀνάγκαιον), dass Eure Majestät (κράτος) ein wenig wartet (ἀνέχεσθαι) und dass Du noch (τέως) nicht schreibst, da du weisst, dass das Gesetz (νόμος) der Kirche (ἐκκλησία) anders ist». In der Fussnote dazu steht: «Was heisst das»?

Schon Piehl[29]) hat hier auf die Parallelstelle pag. 10 hingewiesen, wo es heisst: ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛ̅ⲧⲉⲕⲕⲗⲩⲥⲓⲁ· ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛ̅ⲛⲉϩⲃⲏⲩⲉ ⲛ̅ⲇⲏⲙⲟⲥⲓⲟⲛ, was Kraatz (l. l. pag. 8) selbst übersetzt: «weil verschieden ist das Gesetz (νόμος) der Kirche (ἐκκλησία), verschieden das Gesetz (νόμος) der öffentlichen (δημοσία) Angelegenheiten». Noch einfacher wäre zu übersetzen «der Staatsangelegenheiten», da δημόσιον auch «Staat» bedeutet. Es soll hier also die Verschiedenheit von Staat und Kirche betont werden.

In dem angeführten Satze aber hat der Schreiber einfach das zweite Satzglied aus Versehen fortgelassen.

Ich möchte nun hier noch folgendes bemerken. Es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass — so weit ich wenigstens sehen kann — ⲟⲩⲉⲧ fast nie allein auftritt, sondern dass ihm gewöhnlich ein zweites und selbst ein drittes ⲟⲩⲉⲧ entspricht. Vgl. *(boh.)* 1 Cor. 15, 39—41. ⲟⲩⲉⲧ ⲥⲁⲣⲝ ⲙⲉⲛ ⲛ̅ⲧⲉ ⲛⲓⲣⲱⲙⲓ ⲟⲩⲉⲧ ⲥⲁⲣⲝ ⲛ̅ⲧⲉ ⲛⲓⲧⲉⲃⲛⲱⲟⲩⲓ, ⲟⲩⲉⲧ ⲥⲁⲣⲝ ⲛ̅ⲧⲉ ⲛⲓϩⲁⲗⲁϯ, ⲟⲩⲉⲧ ⲑⲁⲛⲓⲧⲉⲃⲧ [40] ....ⲁⲗⲗⲁ ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲱⲟⲩ ⲙⲉⲛ ⲛ̅ⲧⲉ ⲛⲁⲧⲫⲉ ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲱⲟⲩ ⲇⲉ ⲛⲁⲡⲕⲁϩⲓ [41] ⲟⲩⲉⲩ ⲡⲱⲟⲧ ⲙ̅ⲫⲣⲏ, ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲱⲟⲩ ⲙ̅ⲡⲓⲟϩ, ⲟⲩⲉⲧ ⲡⲱⲟⲩ ⲛ̅ⲛⲓⲥⲓⲟⲩ.

7.

Bouriant (l. l. 27): ϫⲉⲕⲁⲥ ⲛ̅ϩⲩⲡⲟⲙⲛⲏⲙⲁ ⲙ̅ⲡⲙⲉⲣⲟⲥ ⲥⲛⲁⲩ ⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲛ̅ⲁⲅⲉⲣⲟⲛ ⲛ̅ⲥⲉⲛⲡ ⲁⲛ. «les rapports des deux parties seront nuls et non avenus». — Kraatz (l. l. 23): «dass die Denkschriften (ὑπομνήμα)

---

29) Sphinx I, pag. 133.

beider Parteien (μέρος) null (ἄεργον?) und nichtig sein sollen». Dem Sinne nach ist diese Übersetzung richtig, doch ist meines Erachtens ⲁⲅⲉⲣⲟⲛ nie und nimmer = ἄεργον, sondern = *ⲁⲕⲉⲣⲟⲛ = *ⲁⲕⲁⲓⲣⲟⲛ (ἄκαιρος) «unzeitig, unzweckmässig». Das koptische Wort für ἄκαιρος ist aber ⲁⲧⲟⲩⲟⲉⲓϣ, vgl. Sir. 22, 6. ⲟⲩϣⲁϫⲉ ⲛ̄ⲁⲧⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲡⲉ ϩⲛ̄ⲟⲩⲗ̄ⲗⲉ ϩⲛ̄ ⲟⲩϩⲏⲃⲉ. μουσικὰ ἐν πένθει ἄκαιρος διήγησις. — Ἄκαιρος findet sich noch Sir. 20, 19: ἄνθρωπος ἄχαρις, μῦθος ἄκαιρος. Bei Lagarde steht dafür: ⲟⲩⲣⲱⲙⲉ ⲛ̄ⲁⲧϩⲙⲟⲧ ⲟⲩϣⲁϫⲉ ⲡⲉ... ⲟⲩⲟⲉⲓϣ. Hier können wir das letzte Wort zu [ⲛ̄ⲁⲧ]-ⲟⲩⲟⲉⲓϣ ergänzen auf Grund von Sir. 22, 6.

8.

Bouriant (l. l. 28): ϩⲛ̄ⲕⲗⲏⲣⲓⲕⲟⲥ ⲛ̄ⲧⲉ ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲛ̄ⲕⲱⲥⲧⲁⲛⲧⲓⲛⲟⲩ-ⲡⲟⲗⲓⲥ ⲉⲁⲩⲣ̄ϣⲟⲣⲡ ⲉⲣⲟⲛ ⲁⲩⲉⲓ ⲉⲉⲫⲉⲥⲟⲥ, ⲉⲩⲧⲁⲩⲟ ⲛ̄ϩⲛⲛⲟϭ ⲛ̄ⲁⲓⲧⲓⲁ ⲛ̄ⲥⲁ ⲛⲉⲥⲧⲱⲣⲓⲟⲥ. «Des clercs de l'église de C. qui sont arrivés avant nous à Éphèse pour porter de graves accusations contre Nestorius». — Kraatz (l. l. 24): «Kleriker (κληρικός) der Kirche (ἐκκλησία) von K/pl., die uns überragen, kamen nach Ephesus, indem sie grosse Beschuldigungen (αἰτία) gegen N. vorbrachten». Hier dürfte Bouriant mit seinem «qui sont arrivés avant nous» Recht haben.

Noch an einer anderen Stelle übersetzt Kraatz ⲣ̄ϣⲟⲣⲡ ⲉ mit «überragen»:

Bouriant (l. l. 6): ⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧⲣⲉϥⲣ̄ϩⲟⲧⲉ ⲇⲉ ϩⲱⲱⲥ ⲉ̄ⲁϥⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲉⲣⲟⲛ ⲙⲁⲣⲉⲥⲣⲟⲉⲓⲥ ⲉ̄ⲡⲁⲓ ϩⲙ̄ ⲙⲁ ⲛⲓⲙ. — Kraatz (l. l 5): «Deine Frömmigkeit aber (δέ), die uns überragt, möge darüber an allen Orten wachen». Zu ⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ mit nachfolgendem ⲉ, ⲉⲣⲟ⸗ vgl. Sir. 19, 27. ⲉϥⲛⲁⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲉⲣⲟⲕ προφθάσει σε. «er wird dir zuvorkommen» (Luther: «dich übereilen»). cf. Ryssel bei Kautzsch zur Stelle. — Matth. 17, 25. ⲁ ⲓ̄ⲥ̄ ⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲉⲣⲟϥ. 26, 32. ϯⲛⲁⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲉⲣⲱⲧⲛ̄ ⲉⲧⲅⲁⲗⲓⲗⲁⲓⲁ. — Joh. 5, 7. ϣⲁⲣⲉ ⲕⲉⲟⲩⲁ ⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲉⲣⲟⲓ ⲉⲃⲱⲕ ⲉⲡⲉⲥⲏⲧ. — Act. 20, 5. ⲛⲁⲓ ⲙⲉⲛ ⲁⲩⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲁⲩϭⲱ ⲉⲣⲟⲛ ϩⲛ̄ ⲧⲣⲱⲁⲥ. — Cod. Borg. CXXXII (Zoëga 233 = Steindorff, Chrestomathie 40*): Judas sagt: ⲁⲓⲣϣⲟⲣⲡ ⲉⲣⲟϥ ⲉⲁⲙⲛⲧⲉ. «Ich gelangte vor ihm (Christus) in die Unterwelt». Ps. 118 (119), 147. ⲁⲓ̈ⲣϣⲟⲣⲡ ⲙⲡⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲁⲓϫⲓϣⲕⲁⲕ ⲉⲃⲟⲗ. προέφθασα ἐν ἀωρίᾳ καὶ ἐκέκραξα. Cod. Borg. CXLVI (Mart. Jacobi intercisi): ⲁⲛⲣ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲁⲛϫⲟⲟⲥ «wir sagten zuerst».

Aus diesen Beispielen sieht man, das ⲣ̄ϣⲟⲣⲡ nicht «überragen» bedeuten kann, sondern vielmehr «zuerst thun, zuvorkommen».

Wir können oben übersetzen: «Kleriker der Kirche von K/pl., die vor uns nach Ephesus kamen, bringen grosse Beschuldigungen gegen Nestorius

vor» und «Deine Frömmigkeit, die uns zuvorkam, möge darüber an allen Orten wachen». Hier ist ⲙ̄ⲛⲧⲣⲉϥⲣ̄ϩⲟⲧⲉ «Frömmigkeit» nicht im Sinne des abstracten Begriffs zu verstehen, sondern, wie noch mehrfach in diesem Texte, als Titel, so dass hier also von der Person des Archimandriten Victor die Rede ist.

«Die uns überragen» könnte aber kaum anders, als durch ⲉⲩϫⲟⲥⲉ ⲉⲣⲟⲛ und «die uns überragt» durch ⲉⲧϫⲟⲥⲉ oder ⲉⲥϫⲟⲥⲉ ⲉⲣⲟⲛ wiedergegeben werden, vergl. z. B. Sir. 36, 7. ⲉⲧⲃⲉ ⲟⲩ ⲟⲩⲛ ϩⲟⲟⲩ ϫⲟⲥⲉ ⲉϩⲟⲟⲩ. διὰ τί ἡμέρα ἡμέρας ὑπερέχει;

9.

Bouriant (l. l. 43): ⲁϥϫⲓ ⲅⲁⲣ ⲛ̄ϩⲙ̄ⲙⲁⲧⲟⲓ ϩⲓⲧⲙ̄ ⲡⲕⲟⲙⲉⲥ ⲕⲁⲛⲇⲓⲇⲓⲁⲛⲟⲥ· ⲁϥⲧⲁϩⲟⲟⲩ ⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ϩⲓⲣⲙ̄ ⲡⲉϥⲣⲟ ⲙⲛ̄ ϩⲛ̄ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲡⲟⲗⲩⲙⲓⲕⲟⲛ. «il obtint quelques soldats du comte Candidien, les plaça devant la porte avec des flèches de guerre». — Kraatz (l. l. 44) übersetzt: «Denn (γάρ) er empfing Soldaten durch den Grafen (χόμης) Kandidian und stellte sie vor seiner Thür auf mit kriegerischen (πολεμικός) Pfeilen»[30]). ϩⲛ̄ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲡⲟⲗⲩⲙⲓⲕⲟⲛ ist hier von beiden Bearbeitern unserer Acten falsch übersetzt worden; ⲥⲟⲧⲃⲉϥ bedeutet nie «Pfeil», was vielmehr ⲥⲟⲧⲉ lautet, sondern nur «Werkzeug, Geräth, Waffe»; ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲡⲟⲗⲩⲙⲓⲕⲟⲛ sind einfach «die Kriegswaffen». Der rein koptische Ausdruck dafür ist ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲙⲓϣⲉ (in beiden Paralleltexten) an folgender Stelle (Bouriant l. l. 85):

ⲁⲛ ⲑⲉⲱⲣⲉⲓ ⲛ̄ⲟⲩⲛⲟϭ ⲙ̄ⲙⲏⲏϣⲉ ⲙ̄ⲙⲁⲧⲟⲓ̈ ⲉⲛⲁϣⲱϥ (fehlt in B) ⲉⲩⲁϩⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ϩⲓⲣⲙ̄ ⲡⲉϥⲣⲟ (var. ϩⲓⲣⲙ̄ ⲡⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲉϥⲏⲓ̈ ⲉⲩⲁϩⲉⲣⲁⲧⲟⲩ) ⲙⲛ̄ ⲛⲉⲩⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲙⲓϣⲉ. — Kraatz. (l. l. pag. 80) übersetzt folgendermassen: «und sahen (θεωρεῖν) eine grosse Menge Soldaten, die an seiner Thür mit ihren Kriegswaffen standen (Var. an der Thür seines Hauses, die mit ihren Kriegswaffen dastanden)[31]).

10.

Bouriant (l. l. 54): ϯ ⲛ̄ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ ⲛ̄ⲧⲉⲕⲕⲗⲩⲥⲓⲁ ⲛ̄ⲛ̄ϩⲏⲕⲉ. — Kraatz (l. l. 53): «Gebt die Güter der Kirche (ἐκκλησία) den Armen!» — Zu «Güter» die Fussnote: «Mscr. versehentlich: ⲛ̄ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ (statt ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ)». Meiner Meinung nach ist aber ⲛ̄ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ ganz richtig. Das Wort lautet ⲛ̄ⲕⲁ oder ⲉⲛⲕⲁ, davor steht der Artikel des Plurals ⲛ und an erster Stelle die Partikel ⲛ̄, die hier

30) Im griech. Texte entspricht ihm. μετὰ ῥοπάλων «mit Keulen».

31) Vergl. zu ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲙⲓϣⲉ und ⲥⲟⲧⲃⲉϥ ⲙ̄ⲡⲟⲗⲉⲙⲓⲕⲟⲛ. Kl. kopt. Studien XVIII, pagg. 98 (130) ff. (zum Kambysesroman IX, 3).

den Accusativ bezeichnet: Kraatz hat sich hier irreleiten lassen dadurch, dass etwas weiter steht: ⲙⲁⲣⲟⲩϯ ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ ⲛ̄ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲙⲁⲣⲟⲩϯ ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲉⲓⲙⲏⲗⲓⲟⲛ ⲛ̄ⲧⲉⲕⲕⲗⲩⲥⲓⲁ. d. h. «man möge die Güter der Kirche (zurück) geben; man möge die Kostbarkeiten (κειμήλιον) der Kirche (zurück) geben». ϯ ist hier die Grundform und muss daher das Object durch ⲛ̄ anknüpfen: ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲉⲓⲙⲏⲗⲓⲟⲛ; daraus folgt nun aber, dass oben ⲛ̄ⲛⲛ̄ⲕⲁ ganz richtig, wogegen an zweiter Stelle das ⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ in ⲛⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ zu verbessern ist. ⲛ̄ⲕⲁ wird aber sehr häufig im Plural gebraucht, vgl. Hiob 18,7. ⲛⲉϥⲛ̄ⲕⲁ. Luc. 12,33. ϯ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ ⲉⲃⲟⲗ. 15,12. ⲁϥⲡⲱϣ ⲉϫⲱⲟⲩ ⲛ̄ⲛⲉϥⲛ̄ⲕⲁ. 15,30. ⲡⲁⲓ ⲉⲧⲛⲁⲟⲩⲱⲙ ⲛ̄ⲛⲉⲕⲛ̄ⲕⲁ. Hier haben wir aber überall vor dem possessiven Artikel noch die Partikel ⲛ̄, also genau wie in ⲛⲛ̄ⲛ̄ⲕⲁ.

XLVI. Zu einigen von Turajev edierten Texten 1.

1.

Ein Brief der Sammlung Golenischeff (Goleniščev)[32].

In diesem Briefe finden sich mehrere Stellen, deren Verständniss mancherlei Schwierigkeiten bietet.

In Z. 11—19 lesen wir:

11 ——————— ⲁⲣⲓ ⲧⲁⲅⲁⲡⲏ ⲛ̄ⲅ̄
ϯϩⲓⲥⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲕⲑⲉⲟⲫⲓⲗⲓⲁ ⲛ̄ⲅ̄ⲃⲱⲕ
ⲉⲡⲧⲟⲟⲩ ⲧⲁⲣⲏⲥ ⲛ̄ⲅ̄ϫⲟⲟⲥ ⲙ̄ⲡⲉⲛⲉⲓ
ⲱⲧ ⲁⲡⲁ ⲅⲉⲱⲣⲅⲓⲟⲥ ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉⲯⲁⲗ
15 ⲧⲏⲣⲓⲟⲛ ⲛ̄ⲧⲁϥⲥϩⲁⲓϥ ⲛ̄ⲑⲉⲟⲫⲩⲗⲁⲝ
ⲉϣⲱⲡⲉ ⲙ̄ⲡϥ̄ⲧⲛ̄ⲛⲟⲟⲩ ⲁⲡⲟⲕⲣⲓⲥⲓⲥ
ⲛⲁϥ ⲟⲩⲇⲉ ⲁⲛ ⲙ̄ⲡϥⲉⲓ ⲙⲁⲣⲉϥⲥⲙ̄ⲛ̄ⲧϥ̄
ⲛ̄ϥϯ-ⲁⲗⲟⲩⲇⲁⲣⲉⲓ ⲉⲣⲟϥ ⲛϥϯ-ⲡϣⲁⲁⲣ
19 ⲉⲣⲟϥ ⲛϥ̄ⲧⲓⲗⲉⲓⲟⲩ ⲙⲙⲟϥ

T. übersetzt das folgendermassen:

«Будь добръ (ἀγάπη), утруди твое боголюбіе (θεοφιλία), пойди на гору Тарисъ и скажи нашему отцу аввѣ Георгію относительно псалтири, которую онъ написалъ для Θеофилакта. Если онъ не послалъ отвѣта (ἀπόκρισις)

32) Коптско-сахидское письмо изъ коллекціи В. С. Голенищева. (Ein sahidischer Brief aus der Sammlung Golenischeff (Goleniščev) in den Zapiski der Oriental. Section der Kais. Russ. Archäolog. Ges. XVIII, pag. 025 ff.

ему и не пришелъ, то пусть приготовитъ ее. Пусть онъ дастъ ему αλοηδάριον (?), пусть онъ дастъ ему кожу, пусть онъ размягчитъ ее (λειοῦν)...»

d. h. «Sei so gütig, bemühe deine Gottesliebe (θεοφιλία), gehe auf den Berg Taris, und sage unserem Vater, dem Abba Georgios inbetreff des Psalters, welchen er für Theophylax geschrieben hat. Wenn er ihm keine Antwort (ἀπόκρισις) geschickt hat und nicht gekommen ist, so möge er ihn (ee d. h. den Psalter) fertig machen. Möge er ihm ἀλοηδάριον (?) geben, möge er ihm das Leder geben, möge er es aufweichen (λειοῦν)...».

Dieser Übersetzung kann ich in manchen Punkten nicht beistimmen.

Zunächst ein Wort über **ⲡⲧⲟⲟⲩ ⲧⲁⲣⲏⲥ**. T. fasst hier **ⲧⲁⲣⲏⲥ** als Name eines Berges auf. Ich möchte hier eher einen Fehler statt **ⲡⲁⲣⲏⲥ** annehmen und dann einfach übersetzen «das südliche Gebirge». Freilich lässt sich das nicht mit Bestimmtheit behaupten, doch spricht für diese Auffassung Z. 22/23, wo wir lesen: **ⲉⲣϣⲁⲛ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲟⲩⲱϣ ϯⲛⲏⲩ ⲉⲣⲏⲥ** «wenn Gott will, komme ich in den Süden». **ⲉⲣⲏⲥ** steht auch Z. 27.

Nach Turajev's Übersetzung erfahren wir aus der angeführten Stelle folgendes: Ein Mönch schreibt an einen anderen Möuch und bittett ihn, er möchte sich an «unseren Vater» Abba Georgios wenden und sich nach dem Psalter erkundigen, den letzterer für Theophylax geschrieben hat.

Dies stimmt nun aber nicht — wie wir weiter sehen werden — zu den darauf folgenden Worten und unwillkürlich entsteht die Frage, wer denn eigentlich der Schreiber des Psalters ist, Abba Georgios oder Theophylax. Meines Erachtens kann nur letzterer der Schreiber des Psalters sein und an Stelle von **ⲛⲑⲉⲟⲫⲩⲗⲁⲝ** wird **ⲛϭⲓ ⲑⲉⲟⲫⲩⲗⲁⲝ** zu lesen sein. Wenn Theophylax der Besteller der Abschrift wäre, so würde nicht einfach **ⲑⲉⲟⲫⲩⲗⲁⲝ** dastehn, sondern sicher ein **ⲁⲡⲁ** oder **ⲡⲉⲛϫⲟⲉⲓⲥ** oder sonst ein Titel oder Epitheton vorhergehen, da doch nur ein höher gestellter Mönch oder ein wohlhabender Mann sich so etwas erlauben konnte. Theophylax wird aber sicher der weiter unten erwähnte **ⲡⲥⲁϩ ⲛⲕⲁⲗⲗⲓⲅⲣⲁⲫⲟⲥ** «der Meister der Schönschreiber» sein, denn ganz undenkbar scheint es mir zu sein, dass «unser Vater Apa Georgios» der Abschreiber des Psalters sein sollte. Ich übersetze hier:

«Thu die Liebe (ἀγάπη) und bemühe deine Gottesliebe (θεοφιλία) und geh auf das südliche (?) Gebirge und sage unserem Vater Abba Georgios inbetreff des Psalters, welchen geschrieben hat Theophylax».

Wenn wir diese Stelle so auffassen, dann erst wird das folgende klar:

«Wenn er (Theophylax) ihm (dem Apa Georgios) keine Antwort geschickt und nicht gekommen ist» dann möge er (Georgios) das und das thun.

T. übersetzt weiter: «so möge er ihn (den Psalter) fertig machen». Der Text lautet hier: ⲙⲁⲣⲉϥⲥⲙ̄ⲛⲧϥ̄ d. h. «so möge er ihn bestimmen (?)[33]). Obgleich ⲥⲙ̄ⲛⲧ- auch vom Anfertigen von Büchern gebraucht wird, wie besonders in dem Colophon, so scheint mir, dass ⲥⲙ̄ⲛⲧ̄ hier auf eine Person zu beziehen ist, da es sonst zum weiteren ⲛ̄ϥϯⲁⲗⲟⲩⲇⲁⲣⲉⲓ nicht passen würde. T. liest ⲛ̄ϥϯ-ⲁⲗⲟⲩⲇⲁⲣⲉⲓ und übersetzt: «Möge er ihm ἀλοηδάριον (?) geben. Das ϯ ist hier aber nicht ϯ «geben», sondern ϯⲁⲗⲟⲩⲇⲁⲣⲉⲓ ist ein Wort und = διαλοιδορεῖν «heftig schelten, schmähen, zanken». Vgl. zu dieser Schreibung ϯⲟⲣⲑⲟⲩ, ⲧⲉⲓ̈ⲟⲣⲑⲟⲩ = διορθοῦν Triad. 302, 586; 441. ϯⲁⲗⲉⲅⲉ = διαλέγειν. Crum, Brit. Mas. pag. 148 b. ϯⲥⲧⲁϫⲉ = διστάζειν Bouriant, Concile d'Ephèse 101. ⲛ̄ϥϯⲁⲗⲟⲩⲇⲁⲣⲉⲓ ⲉⲣⲟϥ würde heissen «möge ihn ordentlich schelten» (der Satz ist abhängig von ⲙⲁⲣⲉϥⲥⲙ̄ⲛⲧϥ̄.

Weiter heisst es: ⲛϥϯ ⲡϣⲁⲁⲣ ⲉⲣⲟϥ. T. übersetzt: «möge er ihm das Leder geben». Etwas auffällig muss hier schon ⲉⲣⲟϥ erscheinen, da doch für «ihm» eher ⲛⲁϥ zu erwarten wäre. Ich möchte daher ⲉⲣⲟϥ reflexiv auffassen und übersetzen: «dass er das Leder gebe für sich» d. h. «dass er das Leder sich nehme, das L. vornehme». Schliesslich lautet hier der Text: ⲛ̄ϥⲧⲓⲗⲉⲓⲟⲩ ⲙⲙⲟϥ. T.: «möge er es aufweichen (λειοῦν)». Ich halte ⲧⲓⲗⲉⲓⲟⲩ aber für τελειοῦν, «vollenden, zu Ende führen».

Nach meiner Auffassung würde die Übersetzung des ganzen Passus folgendermassen lauten:

«Thu (mir) die Liebe (ἀγάπη) und bemühe deine Gottesliebe (θεοφιλία) und geh in das südliche (?) Gebirge und sage unserem Vater, dem Apa Georgios inbetreff des Psalters (ψαλτήριον), welchen geschrieben hat Theophylax. Wenn er (Th.) ihm (Georgios) keinen Bescheid (ἀπόκρισις) gegeben hat und nicht (οὐδε) gekommen ist, so möge er (Georg.) ihn bestimmen (?) und ihn heftig ausschelten (διαλοιδορεῖν), dass er das Pergament vornehme und es zu Ende führe (τελειοῦν)».

---

33) Vielleicht liegt hier aber eine Verwechselung mit ⲥⲙ̄ⲙⲉ vor.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 апрѣля 1908 года).

26) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ...... VI Série). 1908. № 6, 1 апрѣля. Стр. 461—548. 1908. lex. 8°.— 1614 экз.

27) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. Томъ XXII, № 6. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique. Vol. XXII, № 6). Е. В. Оппоковъ. Многолѣтнія колебанія расхода нѣкоторыхъ Сѣверо-Американскихъ рѣкъ. (I + 11 стр.). 1908. 4°.—1110 экз.

Цѣна 20 коп.; 50 Pf.

28) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. Томъ XXII, № 7. (Mémoires ...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique. Vol. XXII, № 7). В. Гондзикевичъ. Къ гистологіи кровеносной системы у Arachnoidea. Съ 1 табл. и 7 рис. въ текстѣ. (Travaux du Laboratoire Zoologique et de la Station Biologique de Sébastopol près l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg). (I + 31 + I стр.). 1908. lex. 4°.—1110 экз.

Цѣна 50 коп.; 1 Mrk. 10 Pf.

29) **Записки И. А. Н.** по Историко-Филологическому Отдѣленію. Томъ VIII, № 8. (Mémoires ...... VIII Série. Classe Historico-Philologique. Vol. VIII, № 8). Отчетъ о сорокъ восьмомъ присужденіи наградъ графа Уварова. (II + 236 стр.). 1908. lex. 8°.—650 экз.

Цѣна 1 руб. 50 коп.; 3 Mrk. 50 Pf.

30) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ II. 1908. Выпускъ 1. Годовой отчетъ Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ за 1907 г. (I + 27 стр.). 1908. 8°.—563 экз.

Цѣна 25 коп.; 50 Pf.

31) **В. И. Вернадскій.** Опыт описательной минералогии. Том I. Самородные элементы. Выпуск I. (VII + 176 стр.). 1908. 8°.—613 экз.

Цѣна 2 руб. 25 коп.; 5 Mrk.

32) **Сборникъ отчетовъ о преміяхъ и наградахъ,** присуждаемыхъ Императорскою Академіею Наукъ. I. Отчеты за 1906 годъ. (II + 32 стр.). 1908. 8°.—312 экз. Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Апрѣль 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1908. № 8.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 МАЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 1 МАРТА 1908 г.

Наблюдательный Комитетъ Американскаго Музея Естественной Исторіи сообщилъ Академіи о томъ, что 22 января нов. ст. с. г. скончался Морисъ Кетчумъ Джезупъ (Morris Ketchum Jesup), одинъ изъ основателей Музея и Президентъ его въ теченіе 27 послѣднихъ лѣтъ.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ, и положено выразить Музею соболѣзнованіе отъ имени Академіи.

Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 27 февраля с. г. № 5387, увѣдомилъ Августѣйшаго Президента о томъ, что Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу его въ 21 день февраля с. г., Высочайше соизволилъ предоставить Министру Народнаго Просвѣщенія право утвердить Положеніе о Попечительныхъ Совѣтахъ при Музеяхъ и другихъ ученыхъ учрежденіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

Сообщая о такомъ Высочайшемъ повелѣніи, Министръ препроводилъ къ Его Императорскому Высочеству утвержденное имъ 27 февраля с. г. Положеніе о Попечительныхъ Совѣтахъ при Музеяхъ и другихъ ученыхъ учрежденіяхъ Императорской Академіи Наукъ, съ просьбою о приведеніи его въ дѣйствіе.

Положено сообщить объ этомъ директорамъ ученыхъ учрежденій Академіи и отпечатать Положеніе о Попечительныхъ Совѣтахъ въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что въ нумерѣ „Правительственнаго Вѣстника" отъ 22 февраля с. г. напечатанъ Высочайшій приказъ по гражданскому вѣдомству, отъ 18 февраля с. г. № 11, на основаніи коего утверждается, согласно избранію, академикъ и ординарный профессоръ Императорской Военно-Медицинской Академіи, совѣщательный членъ Медицинскаго Совѣта Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, дѣйствительный членъ Императорскаго Института Эксперимен-

тальной Медицины, докторъ медицины, дѣйствительный статскій совѣтникъ Павловъ ординарнымъ академикомъ Императорской Академіи Наукъ, по сравнительной анатоміи и физіологіи, съ 1 декабря 1907 года, съ оставленіемъ его въ занимаемыхъ имъ должностяхъ и академикомъ Императорской Военно-Медицинской Академіи.

Присутствовавшіе привѣтствовали вновь избраннаго академика.

Во исполненіе § 65 протокола засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля с. г., до свѣдѣнія Собранія доведено, что Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 31 января с. г. № 1436, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи о томъ, что на утвержденіе ординарнаго академика Императорской Академіи Наукъ, статскаго совѣтника Насонова директоромъ Зоологическаго Музея названной Академіи, въ 26 день января с. г., послѣдовало Высочайшее Государя Императора соизволеніе.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Литературно-Художественнаго Общества обратился къ Академіи съ ходатайствомъ, отъ 29 февраля с. г., о разрѣшеніи воспользоваться для „Первой Русской Театральной Выставки" портретами Сумарокова, Майкова и Елагина, находящимися въ маломъ Конференцъ-залѣ Академіи Наукъ.

Разрѣшено.

Читанъ подписанный академиками: Вице-Президентомъ П. В. Никитинымъ, В. В. Латышевымъ и А. А. Шахматовымъ докладъ Коммиссіи по изданію трудовъ епископа Порфирія, слѣдующаго содержанія:

„Коммиссія, на основаніи правилъ, утвержденныхъ для нея Общимъ Собраніемъ Академіи 4 мая 1891 года, имѣетъ честь представить на одобреніе Собранія слѣдующія свои предположенія:

„Коммиссія имѣетъ въ виду приступить къ печатанію составленнаго епископомъ Порфиріемъ каталога рукописей Синайскаго монастыря и издать, въ видѣ приложенія къ каталогу, альбомъ снимковъ съ рукописей и художественныхъ достопримѣчательностей Синая. То и другое изданіе будетъ печататься въ 600 экземплярахъ.

„Составъ обоихъ изданій опредѣляется планомъ, изложеннымъ въ докладѣ, который поданъ на имя Коммиссіи профессоромъ В. Н. Бенешевичемъ и представляется при семъ для напечатанія при протоколѣ Общаго Собранія.

„По максимальному разсчету, данному въ этомъ докладѣ, альбомъ будетъ заключать въ себѣ: 2 цвѣтныя таблицы, 1 геліогравюру, 60 фототипій и до 200 кв. дюймовъ цинкографическихъ клише. Форматъ альбома—большой октавъ.

„Объяснительный текстъ къ альбому будетъ составленъ частью академикомъ Н. П. Кондаковымъ, частью профессоромъ В. Н. Бенешевичемъ.

„Редактированіе того и другого изданія поручается профессору В. Н. Бенешевичу. Высшее наблюденіе за изданіемъ альбома принимаетъ на себя академикъ Н. П. Кондаковъ, а наблюденіе за печатаніемъ греческихъ текстовъ—академикъ П. В. Никитинъ.

„Стоимость исполненія указаннаго максимальнаго числа таблицъ альбома, при цѣнахъ фирмы Голике-Вильборга, не должна привысить суммы въ 2620 рублей.

„Въ качествѣ гонорара за редакторство и вмѣстѣ какъ вознагражденіе за обильный матеріалъ дополненій и исправленій къ каталогу, доставленный профессоромъ В. Н. Бенешевичемъ, и за составленіе объяснительнаго текста г. Бенешевичъ имѣетъ получить по 50 р. съ печатнаго листа каталога и той части объяснительнаго текста къ альбому, которая имъ, г. Бенешевичемъ, будетъ составлена.

„Академикъ Н. П. Кондаковъ и профессоръ В. Н. Бенешевичъ получаютъ каждый по 25 экземпляровъ того и другого изданія.

„Всѣ расходы по обоимъ изданіямъ относятся на средства капитала епископа Порфирія“.

Положено докладъ Коммиссіи утвердить, а докладъ, представленный Коммиссіи профессоромъ В. Н. Бенешевичемъ, напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Собранію свѣдѣнія о движеніи изданій въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ за февраль 1908 года.

Въ теченіе февраля мѣсяца 1908 года (22 присутственныхъ дня) изъ Книжнаго Склада было выпущено 6868 экземпляровъ академическихъ изданій, какъ по установленнымъ спискамъ, такъ и по распоряженіямъ Непремѣннаго Секретаря и Отдѣленія Русскаго языка и словесности, а также по порученіямъ Канцеляріи Конференціи, Ботаническаго Музея, Физіологической Лабораторіи и Славянскаго Отдѣленія Библіотеки Императорской Академіи Наукъ.

Изъ этого количества:

А. разнесено и разослано по городу 1371 экземпляръ (вѣсомъ до 39 пудовъ),

Б. отправлено по почтѣ въ 51 посылкахъ и 2615 бандероляхъ (всего вѣсомъ до 67 пудовъ) — 3947 экземпляровъ.

В. отправлено черезъ коммиссіонеровъ Зоргенфрея въ Лейпцигѣ и Люзака въ Лондонѣ — въ 92 тюкахъ и пакетахъ — 782 экземпляра.

Г. сдано на коммиссію (360 въ городѣ и по Россіи, 115 за границу)—475 экз.

Д. продано изъ Книжнаго Склада — 293 экземпляра на сумму 326 р. 96 к.

Положено принять къ свѣдѣнію.

I-е приложеніе къ протоколу засѣданія Общаго Собранія Академіи 1 марта 1908 г.

На основаніи Высочайшаго повелѣнія 21 февраля 1908 года утверждаю.
Министръ Народнаго Просвѣщенія
А. Шварцъ.
27 февраля 1907 года.

ПОЛОЖЕНІЕ

о Попечительныхъ Совѣтахъ при Музеяхъ и другихъ ученыхъ учрежденіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

1. При Музеяхъ, Библіотекѣ и другихъ ученыхъ учрежденіяхъ могутъ быть учреждаемы, каждый разъ съ одобренія Конференціи, Попечительные Совѣты, состоящіе подъ покровительствомъ Президента Императорской Академіи Наукъ.

2. Попечительные Совѣты имѣютъ цѣлью привлеченіе общественнаго интереса къ научнымъ задачамъ состоящихъ при Академіи Наукъ ученыхъ учрежденій и заботы о ихъ благосостояніи.

3. Каждый Попечительный Совѣтъ, подъ предсѣдательствомъ директора соотвѣтствующаго ученаго учрежденія, состоитъ не болѣе какъ изъ двухъ представителей ученаго персонала даннаго учрежденія по выбору директора и почетныхъ членовъ въ числѣ не болѣе пяти для каждаго учрежденія.

4. Почетные члены утверждаются въ своемъ званіи, по представленію соотвѣтствующаго директора, Президентомъ Императорской Академіи Наукъ на пять лѣтъ и получаютъ за его подписью дипломъ на это званіе. По истеченіи пятилѣтняго срока они могутъ быть представлены на новое пятилѣтіе.

5. Для успѣшнаго выполненія своего назначенія Совѣты имѣютъ право избирать, съ согласія Президента Академіи, членовъ-соревнователей, которымъ выдаются дипломы на это званіе за подписью Президента.

6. Научная дѣятельность и внутренній распорядокъ названныхъ ученыхъ учрежденій остаются въ завѣдываніи соотвѣтствующихъ органовъ Академіи.

7. Председатели Попечительныхъ Совѣтовъ имѣютъ право приглашать въ засѣданія Совѣтовъ постороннихъ лицъ, которыя въ такихъ случаяхъ пользуются только совѣщательнымъ голосомъ.

8. По дѣламъ, касающимся нѣсколькихъ или всѣхъ ученыхъ учрежденій, указанныхъ въ § 1, съ согласія Президента Академіи, назначаются общія собранія Совѣтовъ. Въ общихъ собраніяхъ предсѣдательствуетъ Президентъ Академіи или старшій изъ директоровъ.

9. Суммы, собранныя Совѣтами, хранятся въ депозитахъ соотвѣтствующихъ учрежденій. Ассигнованія этихъ суммъ производятся по заявленію соотвѣтствующаго директора въ Совѣтѣ.

10. Директоры учрежденій доводятъ до свѣдѣнія Конференціи Академіи о всѣхъ расходахъ, связанныхъ съ научными предпріятіями и предположенныхъ къ осуществленію изъ средствъ, собранныхъ Совѣтами.

11. Порядокъ дѣлопроизводства въ Попечительныхъ Совѣтахъ установляется самими Совѣтами.

12. Ежегодно каждый изъ директоровъ представляетъ Конференціи отчетъ о дѣятельности Попечительнаго Совѣта при ввѣренномъ ему ученомъ учрежденіи.

Директоръ Департамента
Народнаго Просвѣщенія М. Андреяновъ.

Дѣлопроизводитель И. Дмитревскій.

II-е приложеніе къ протоколу засѣданія Общаго Собранія Академіи 1 марта 1908 г.

Въ Коммиссію по изданію трудовъ преосв. Порфирія (Успенскаго).

При печатаніи каталога греческихъ рукописей Синайскаго монастыря описаніе преосв. Порфирія могло бы быть въ очень существенныхъ пунктахъ дополнено и исправлено при помощи какъ уже извѣстнаго въ печати матеріала, такъ и не напечатанныхъ еще трудовъ: 1) профессоръ А. А. Дмитріевскій выразилъ готовность предоставить свое описаніе всѣхъ литургическихъ рукописей; 2) профессоръ А. А. Васильевъ дастъ возможность воспользоваться его описаніемъ значительнаго количества житійныхъ рукописей; 3) мною описаны всѣ каноническаго содержанія рукописи и многія, содержащія Св. Писаніе Ветхаго и Новаго Завѣта, евхологіи и типиконы; 4) доцентъ С.-Петербургской Духовной Академіи И. А. Карабиновъ дастъ свои матеріалы для описанія части литургическихъ рукописей.

Приложеніемъ къ описанію рукописей будетъ альбомъ снимковъ съ мозаикъ, иконъ, миніатюръ и рукописей, сопровождаемыхъ предисловіемъ и объяснительнымъ текстомъ академика Н. П. Кондакова и моимъ. Составъ снимковъ, имѣющихъ значеніе для исторіи искусства, намѣченъ академикомъ Н. П. Кондаковымъ.

Одна цвѣтная таблица....................	150 р.
Одна геліогравюра	100 „
Шесть фототипій (по 40 р.)	240 „
Цинковыхъ клише около 200 кв. дюйм. (по 40 коп.)...........................около	100 „
Всего приблизительно на	590 р.

Къ этому желательно было бы прибавить одну цвѣтную таблицу съ изображеніемъ заставокъ и миніатюръ .... 150 р.
и двѣ фототипіи съ изображеніемъ развалинъ древней церкви на горѣ Моисея.................................. 80 р.

Что же касается палеографическихъ снимковъ, то основнымъ матеріаломъ должны послужить собранные епископомъ Порфиріемъ отрывки въ Императорской Публичной Библіотекѣ (описанные В. К. Ернштедтомъ), а именно:

1) 893 г.
2) 967 г.
3) 999 г. Григ. Богос.
4) 999 г. Стихирарь.
5) 1004 г. Житія свв.
6) 1033 г.
7) 1048 г.
8) 1053 г.
9) 1067 г.
10) 1075 г.
11) 1077 г.
12) 1119 г.
13) 1122 г.
14) 1177 г.
15) 1203 г.
16) 1211 г.
17) 1247 г.
18) 1258 г.
19) 1280 г.
20) 1285 г.
21) 1294 г.
22) 1309 г.
23) 1312 г.
24) 1321 г.
25) 1333 г.
26) 1335 г.
27) 1338 г.
28) 1344 г.
29) 1361 г.
30) 1382 г.
31) 1414 г.
32) 1426 г. Евхологіонъ.
33) 1426 г. Апостолъ.

Кромѣ того, у профессора А. А. Дмитріевскаго есть четыре листка изъ разныхъ Синайскихъ рукописей VI—IX вв., по его опредѣленію; съ нихъ желательно сдѣлать 4 фототипіи.

Съ фотографій, привезенныхъ академикомъ Н. П. Кондаковымъ, желательно сдѣлать около 10 фототипій и съ привезенныхъ мною снимковъ около 5 фототипій (въ точности не меньше 2).

Всего, такимъ образомъ, набралось бы около 52 фототипій maximum, а вѣрнѣе, около 45, которыя, по цѣнѣ Голике-Вильборга, обошлись бы около 1800 рублей, по цѣнѣ же фототипическаго заведенія Кордовскаго— едва ли больше 45 × 30 (или 35) = 1350 (или 1675) рублей.

Весь расходъ на альбомъ выразился бы въ суммѣ около 590+150+80+1675=2495 рублей maximum.

В. Бенешевичъ.

Экстраординарный профессоръ С.-Петербургской Духовной Академіи.

26 февраля 1908 г.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 5 МАРТА 1908 г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ концѣ февраля въ Гельсингфорсѣ скончался Лоренцъ Лео Линделёфъ, бывшій членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду математическихъ наукъ съ 1868 года.

Академикъ Н. Я. Сонинъ заявилъ, что въ скоромъ времени имъ будетъ представленъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать затѣмъ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Департаментъ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 25 февраля с. г. № 5175, увѣдомилъ Правленіе Академіи о томъ, что, согласно сообщенію Министра Финансовъ отъ 13 февраля с. г. за № 1122, на основаніи постановленія Совѣта Министровъ отъ 5 февраля с. г., имъ сдѣлано распоряженіе по Главному Казначейству объ открытіи къ смѣтѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія 1908 года, особымъ послѣднимъ параграфомъ, кредита въ 16.926 рублей на расходы по снаряженію Императорскою Академіею Наукъ экспедиціи въ Усть-Янскъ для раскопки трупа мамонта и доставленія его въ С.-Петербургъ, а также для производства геологическихъ изысканій между рѣками Яною и Индигиркою.

Отдѣлъ Торговаго Мореплаванія, отношеніемъ отъ 21 февраля с. г. № 1132, увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря о томъ, что представителемъ отъ Министерства Торговли и Промышленности въ Коммиссію для выработки мѣръ къ устройству на берегахъ Восточнаго океана Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи назначенъ инженеръ для техническихъ занятій V класса, дѣйствительный статскій совѣтникъ В. И. Чарномскій, жительствующій по Кирочной улицѣ въ д. № 32, кв. 64.

Главное Гидрографическое Управленіе, отношеніемъ отъ 21 февраля с. г. № 789, увѣдомило Непремѣннаго Секретаря о томъ, что, согласно распоряженію Товарища Морского Министра, представителемъ

Морского Вѣдомства въ Коммиссію по вопросу объ устройствѣ Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи на берегахъ Восточнаго океана назначенъ завѣдующій метеорологическою частью генералъ-маіоръ Ю. М. Шокальскій.

Положено сообщить объ этомъ академику М. А. Рыкачеву.

Императорское Русское Географическое Общество, отношеніемъ отъ 5 марта с. г. № 151, сообщило Академіи нижеслѣдующее:

„Подъ покровительствомъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества на средства Ѳ. П. Рябушинскаго снаряжается въ настоящее время нѣсколько спеціальныхъ экспедицій на Камчатку.

„Для одной изъ этихъ экспедицій, а именно — зоологической, находящейся подъ начальствомъ П. Ю. Шмидта, было бы въ высшей степени важно имѣть въ своемъ составѣ опытнаго и знающаго орнитолога. Орнитологія Камчатки еще очень мало изучена, и можно предполагать, что какъ въ области изученія самаго состава орнитофауны, такъ и въ особенности въ области болѣе детальнаго изслѣдованія явленій жизни птицъ опытный орнитологъ можетъ сдѣлать очень многое даже въ теченіе одного лѣтняго періода наблюденій. Въ качествѣ такого орнитолога было бы чрезвычайно желательно имѣть въ составѣ экспедиціи Валентина Львовича Біанки, старшаго зоолога Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Будучи выдающимся орнитологомъ-систематикомъ и въ то же время опытнымъ наблюдателемъ-біологомъ, В. Л. Біанки, безъ сомнѣнія, обогатилъ бы науку весьма цѣннымъ вкладомъ, и научные результаты экспедиціи значительно возрасли бы отъ его участія.

„Въ виду изложеннаго Императорское Русское Географическое Общество обращается къ Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшей просьбой не отказать въ командированіи В. Л. Біанки въ текущемъ году съ половины апрѣля по октябрь на Камчатку въ качествѣ члена Камчатской Зоологической Экспедиціи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

„Его участіе было бы до извѣстной степени и въ интересахъ Академіи Наукъ, такъ какъ, несомнѣнно, богатыя, собранныя экспедиціею подъ его руководствомъ и при его участіи, орнитологическія коллекціи были бы предоставлены ему же для обработки въ Зоологическомъ Музеѣ, и значительная часть ихъ впослѣдствіи вошла бы въ составъ коллекцій послѣдняго, которыя, хотя и содержатъ нѣкоторые сборы по камчатской орнитофаунѣ, но сборы большею частью очень старинные (40-хъ годовъ) и далеко неполные".

Положено сообщить Обществу, что, несмотря на значительныя затрудненія, которыя создаются для Зоологическаго Музея командированіемъ старшаго зоолога В. Л. Біанки на столь продолжительный срокъ, Отдѣленіе, имѣя въ виду интересы научнаго изслѣдованія и пополненіе коллекцій Музея экземплярами съ Камчатки, согласно на командированіе

г. Біанки для участія въ экспедиціи на Камчатку съ апрѣля по октябрь съ тѣмъ, чтобы собранныя коллекціи были направлены въ Зоологическій Музей и обработаны, какъ того желаетъ Географическое Общество, старшимъ зоологомъ Музея В. Л. Біанки; при этомъ Отдѣленіе полагаетъ, что наиболѣе полныя коллекціи, содержащія въ томъ числѣ уники, поступятъ въ собственность Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, какъ это было до сихъ поръ во многихъ случаяхъ съ добытыми экспедиціями Географическаго Общества зоологическими коллекціями, направленными въ Зоологическій Музей Академіи Наукъ, какъ центральное учрежденіе.

Академикъ Н. В. Насоновъ сообщилъ Отдѣленію, что Русское Энтомологическое Общество поручило ему довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что оно предоставляетъ въ собственность Зоологическому Музею принадлежащую Обществу обширную коллекцію чешуекрылыхъ, двукрылыхъ и перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ, составленную профессоромъ Эверсманномъ, и взамѣнъ ея проситъ выдать изъ дублетовъ нѣкоторое число насѣкомыхъ для коллекцій Общества, насколько это будетъ возможно Зоологическому Музею.

При этомъ академикъ Н. В. Насоновъ доложилъ Отдѣленію нижеслѣдующій, составленный младшимъ зоологомъ Зоологическаго Музея Академіи Н. Я. Кузнецовымъ, отзывъ о коллекціи чешуекрылыхъ покойнаго профессора Э. Эверсманна:

„Коллекція чешуекрылыхъ профессора Эд. Эверсманна, передаваемая въ настоящее время Русскимъ Энтомологическимъ Обществомъ въ Зоологическій Музей Императорской Академіи Наукъ, поступила въ Общество отъ Августѣйшей Покровительницы Общества Великой Княгини Елены Павловны, которая, пріобрѣтя ее отъ наслѣдниковъ покойнаго казанскаго натуралиста, пожертвовала ее въ Общество.

„Въ протоколѣ собранія Общества отъ 6 апрѣля 1864 года указанъ составъ жертвуемой коллекціи, состоявшей въ то время изъ „13.964 экземпляровъ чешуекрылыхъ, относящихся къ 2.848 видамъ, въ томъ числѣ 215 видовъ новыхъ, установленныхъ въ наукѣ Эверсманномъ“ [1]).

„Изъ Отчета Совѣта Русскаго Энтомологическаго Общества за 1865 годъ видно, что постановка коллекціи Эверсманна была окончена къ 1 марта этого года [2]). Въ слѣдующемъ томѣ „Трудовъ“ помѣщенъ уже и списокъ этой поставленной заново въ Обществѣ коллекціи, списокъ, составленный О. В. Бремеромъ [3]). Въ этомъ спискѣ числится 2.845 видовъ съ 272-мя изъ нихъ, описанными Эверсманномъ.

---

1) Труды Русскаго Энтом. Общ., III, 1865—1866, стр. 34.

2) Loc. cit., стр. 68.

3) О. Бремеръ. Каталогъ коллекціи чешуекрылыхъ профессора Эверсманна, принадлежащей нынѣ Русскому Энтомологическому Обществу. Loc. cit., IV, 1870, стр. 1—23.

„Насколько мнѣ извѣстно, дальнѣйшей обработкѣ или вообще измѣненіямъ коллекція, при слѣдующихъ послѣ О. Бремера консерваторахъ Общества, не подвергалась и сохранилась въ порядкѣ, установленномъ Бремеромъ.

„Сохранность коллекціи въ настоящее время можно назвать вполнѣ удовлетворительною; убыль экземпляровъ въ общемъ очень не велика размѣры ея, которые выяснятся послѣ окончательной ея ревизіи и изученія, во всякомъ случаѣ не достигаютъ замѣтной цифры. Состояніе объектовъ, принимая во вниманіе время, протекшее съ 40-хъ годовъ, когда, главнымъ образомъ, собиралась эта коллекція, вполнѣ хорошее.

„О значеніи коллекціи Эверсманна для нашего Музея едва ли нужно много распространяться. Эверсманнъ является однимъ изъ первыхъ ученыхъ русскихъ лепидоптерологовъ, прекрасно изучившимъ Приволжье и Пріуралье. Коллекція эта является документомъ къ его многочисленнымъ литературнымъ трудамъ по описательной энтомологіи и фаунистикѣ восточной Россіи. Немало въ ней матеріаловъ и изъ Сибири.

„Типы къ установленнымъ имъ видамъ и другимъ формамъ,—содержаніе которыхъ въ коллекціи, какъ явствуетъ изъ вышеприведенныхъ чиселъ, очень велико (около 10%),—принесутъ неоцѣнимую услугу при обработкѣ очень многихъ группъ и представляютъ огромную научную цѣнность. Эта ихъ цѣнность усиливается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что послѣ Бремера (который, собственно, лишь привелъ въ порядокъ коллекцію) коллекція Эверсманна съ ея типами не подвергалась изученію, и ея типы мало сравнивались и вообще были почти недоступны позднѣйшимъ монографамъ и описывателямъ. Эта малая доступность типовъ Эверсманна, несомнѣнно, повлекла за собою нѣкоторое развитіе синонимін въ формахъ той области, гдѣ работалъ Эверсманнъ, — и эту синонимію возможно будетъ теперь разобрать на основаніи оригинальныхъ экземпляровъ.

„Поступленіе въ Музей коллекціи Эверсманна является чрезвычайно крупнымъ шагомъ въ дѣлѣ концентраціи фаунистическаго и зоографическаго матеріала по фаунѣ Россіи въ центральномъ учрежденіи Россіи,—концентраціи, начавшейся въ послѣднее десятилѣтіе".

Положено благодарить Русское Энтомологическое Общество отъ имени Академіи и выдать соотвѣтствующіе дублеты, о чемъ сообщить академику Н. В. Насонову.

Академикъ Н. В. Насоновъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что, по его просьбѣ, направленной къ Начальнику Главнаго Управленія Удѣловъ, послѣдовало разрѣшеніе Министра Императорскаго Двора и Удѣловъ предоставить въ даръ Зоологическому Музею 41 скелетъ и 32 шкуры зубровъ, присланныхъ Коммиссіею по изслѣдованію зубровъ, и, кромѣ того, осенью сего года отстрѣлить самку и рогача оленя, пару козъ и

зайцевъ изъ предназначенныхъ для Высочайшихъ охотъ казенныхъ лѣсныхъ дачъ южнаго берега Крыма.

Положено выразить благодарность Министру Императорскаго Двора и Удѣловъ барону Владиміру Борисовичу Фредериксу, а такъ же исполняющему должность Начальника Главнаго Управленія Удѣловъ князю Виктору Сергѣевичу Кочубею.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ засѣданіи 20 февраля с. г. я уже довелъ до свѣдѣнія Академіи о ходѣ работъ, предпринятыхъ Магнитнымъ Департаментомъ Института Карнеги по магнитной съемкѣ земного шара.

„Онъ задался цѣлью покрыть магнитною съемкою океаны и части суши, въ которыхъ нельзя надѣяться въ скоромъ времени произвести съемку мѣстными средствами; при этомъ Институтъ надѣялся, что въ цивилизованныхъ странахъ съемка будетъ произведена своими средствами.

„Институтъ ведетъ дѣло энергично; онъ назначилъ на это дѣло по 20000 долларовъ ежегодно, на 15 лѣтъ, начиная съ 1905 года, помимо 75000 долларовъ, отпущенныхъ на постройку спеціальнаго судна для магнитныхъ наблюденій.

„Магнитная съемка внутри Соединенныхъ Штатовъ и въ сосѣднихъ странахъ—въ Канадѣ, Мексикѣ, въ Центральной Америкѣ—заканчивается. Тихій океанъ—не только сѣверный, но и южный—покрывается сѣтью наблюденій; въ 1909 году съемка здѣсь закончится и начнется въ Атлантическомъ океанѣ. Въ текущемъ году Институтъ посылаетъ одного изъ своихъ магнитологовъ въ Турцію, Малую Азію и Персію и обращается ко мнѣ съ запросомъ, на что можетъ разсчитывать Институтъ относительно магнитной съемки въ Россіи? Предпримемъ ли мы магнитныя наблюденія въ ближайшемъ будущемъ, хотя бы вдоль Сибирской желѣзной дороги?

„Мнѣ кажется, наступило время и намъ приступить къ дѣйствію.

„Подробныя записки о важности магнитной съемки для науки и для практики были неоднократно представлены Академіи. 15 лѣтъ тому назадъ Академія признавала крайнюю необходимость приступить къ этому дѣлу, и лишь недостатокъ средствъ остановилъ это предпріятіе.

„Слѣдующія соображенія указываютъ на своевременность съемки:

„1) Къ Обсерваторіи весьма часто, въ особенности въ послѣднее время, обращаются разнаго рода техники съ запросами о магнитныхъ элементахъ и вѣковомъ ихъ измѣненіи. Необходимо имѣть возможность давать болѣе надежныя свѣдѣнія, чѣмъ это возможно теперь.

„2) Необходимо пополнить пробѣлы предпринятой магнитной съемки земного шара.

„3) Ассоціація Академій поставила на очередь вопросъ о производствѣ магнитной съемки вокругъ земного шара вдоль параллели, пересѣкающей Сибирь.

„4) Со стороны Обсерваторіи уже произведены нѣкоторыя важныя работы по земному магнетизму, которыя могутъ быть разсмотрѣны, какъ подготовительныя для съемки, а именно:

„а) въ теченіе нѣсколькихъ послѣднихъ лѣтъ произведены физикомъ Обсерваторіи Д. А. Смирновымъ наблюденія въ разныхъ частяхъ Европейской Россіи по такой программѣ, чтобы можно было длинные ряды наблюденій, произведенныхъ въ семидесятыхъ годахъ Н. Смирновымъ, привести къ нашей эпохѣ;

„в) имъ же произведены наблюденія вдоль параллели отъ Варшавы до Красноярска; остается довести съемку до Владивостока;

„с) предприняты сравненія нормальныхъ магнитныхъ обсерваторій, дѣйствующихъ въ Россіи и въ сосѣднихъ съ нами Европейскихъ странахъ.

„5) Имѣется какъ у насъ въ Обсерваторіяхъ, такъ и въ Императорскомъ Русскомъ Географическомъ Обществѣ, въ Университетахъ и въ другихъ учрежденіяхъ подготовительный персоналъ, который съ интересомъ относится къ этому дѣлу, такъ что, въ случаѣ отпуска нужныхъ средствъ, никакого затрудненія не встрѣтилось бы набрать нужный личный составъ.

„6) Имѣется значительная часть нужныхъ приборовъ для съемки какъ въ нашихъ Обсерваторіяхъ, такъ и въ другихъ учрежденіяхъ.

„7) Въ списокъ ученыхъ предпріятій, намѣченныхъ Академіею, включена и магнитная съемка.

„8) Производство такой съемки теперь, въ тотъ періодъ, когда вся остальная часть земного шара также покрывается съемкою, имѣетъ несравненно болѣе важное значеніе, чѣмъ въ иное время, когда она была бы изолированною.

„На основаніи всего изложеннаго, обращаюсь къ Академіи съ просьбою поддержать это предпріятіе. Планъ дѣйствій я намѣчаю такой:

„1) Академія избираетъ Магнитную Коммиссію съ участіемъ представителей заинтересованныхъ вѣдомствъ (Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и его Отдѣловъ, Университетовъ, Палаты Мѣръ и Вѣсовъ, Межевой части, Министерствъ: Морского, Военнаго и Путей Сообщенія, Переселенческаго Управленія, Главной Физической Обсерваторіи и филіальныхъ ея Отдѣленій). Предметомъ занятій Коммиссіи предполагается магнитная съемка Россіи (съ густою сѣтью въ Европейской Россіи и съ рѣдкою въ Азіатской).

„2) Коммиссія выясняетъ, какія учрежденія согласны принять участіе, и соотвѣтственно пополняется. Она вырабатываетъ планъ и выясняетъ необходимыя средства со стороны участниковъ. Она ходатайствуетъ объ этихъ средствахъ.

„3) Она организуетъ всѣ приготовленія и заботится объ обработкѣ и изданіи наблюденій.

„Я намѣчаю лишь предварительныя предложенія. Коммиссія сама опредѣлитъ свою организацію.

„Прошу Отдѣленіе назначить Магнитную Коммиссію и тѣмъ дать начало большому и важному научному предпріятію, достойному Академіи; прошу объ этомъ не только какъ академикъ и директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, на которой лежитъ обязанность изслѣдовать Россію въ физическомъ отношеніи, но и отъ имени Международной Магнитной Коммиссіи, избравшей меня предсѣдателемъ, и отъ имени специальной Магнитной Коммиссіи, назначенной Международною Ассоціаціею Академій съ цѣлью произвести съемку вдоль параллели, при чемъ Ассоціація выразила желаніе, чтобы одновременно съ съемкою параллели были произведены магнитныя наблюденія и въ другихъ пунктахъ земного шара".

Положено образовать при Академіи Магнитную Коммиссію, при чемъ въ составъ ея избраны академики О. А. Баклундъ, А. П. Карпинскій, М. А. Рыкачевъ, князь Б. Б. Голицынъ и Ѳ. Н. Чернышевъ.

Редакція журнала „The Illustrated London News", письмомъ отъ 7 марта с. г., просила о высылкѣ, для помѣщенія въ журналѣ, фотографій экспедиціи для раскопокъ трупа мамонта и рисунковъ, касающихся этой экспедиціи и мамонта.

Положено увѣдомить Редакцію, что, когда отъ экспедиціи будутъ получены рисунки или фотографіи, то они, послѣ напечатанія ихъ въ академическихъ изданіяхъ, могутъ быть немедленно высланы Редакціи.

ЗАСѢДАНІЕ 19 МАРТА 1908 Г.

Канцелярія Министра Путей Сообщенія, отношеніемъ отъ 15 марта с. г. № 2274, по приказанію Министра Путей Сообщенія, увѣдомила Академію, что представителемъ отъ Министерства Путей Сообщенія въ Коммиссію для выработки мѣръ къ устройству на берегахъ Восточнаго океана Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи Министръ Путей Сообщенія изволилъ назначить инженера при Отдѣлѣ по испытанію и освидѣтельствованію заказовъ Министерства и паровыхъ котловъ на судахъ, инженера путей сообщенія, коллежскаго ассесора графа Шуленбурга.

Главное Правленіе Императорскаго Россійскаго Общества спасанія на водахъ, отношеніемъ отъ 10 марта с. г. № 701, сообщило Академіи, что въ учрежденную при Академіи Коммиссію для выработки мѣръ къ устройству на берегахъ Восточнаго океана Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи представителемъ отъ Общества назначается Главный Инспекторъ онаго, отставной контръ-адмиралъ Николай Алексѣевичъ Наумовъ (Садовая, 50).

Положено сообщить объ этомъ академику М. А. Рыкачеву.

Императорское Русское Географическое Общество, отношеніемъ отъ 18 марта с. г. № 159, сообщило Академіи нижеслѣдующее:

„Принося благодарность Императорской Академіи Наукъ за согласіе коммандировать старшаго зоолога Музея В. Л. Біанки въ Зоологическій отдѣлъ Камчатской экспедиціи, организуемой Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ на средства Ѳ. П. Рябушинскаго, я, какъ Вице-Предсѣдатель Общества, долгомъ считаю увѣдомить, что, по моимъ личнымъ переговорамъ съ Ѳ. П. Рябушинскимъ, всѣ собранныя г. Біанки коллекціи будутъ предоставлены ему, Біанки, для обработки ихъ въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи.

„Затѣмъ, послѣ обработки, г. Рябушинскій предоставитъ эти коллекціи, вмѣстѣ съ добытыми униками, въ распоряженіе того-же старшаго зоолога В. Л. Біанки для распредѣленія ихъ, согласно интересамъ науки, между Зоологическимъ Музеемъ Академіи, какъ учрежденіемъ центральнымъ, и другими музеями.

„Съ своей стороны, я нахожу это рѣшеніе г. Рябушинскаго вполнѣ справедливымъ, при чемъ Императорское Русское Географическое Общество, въ интересахъ Академіи Наукъ, заранѣе отказывается отъ всякихъ притязаній на какія-либо части этихъ коллекцій. Вице-Предсѣдатель П. Семеновъ-Тянъ-Шанскій. Секретарь А. Достоевскій".

Вмѣстѣ съ тѣмъ старшій зоологъ Зоологическаго Музея В. Л. Біанки, при запискѣ отъ 18 марта с. г., представилъ въ Отдѣленіе частное письмо къ нему г. Рябушинскаго, отъ 15 марта с. г., при чемъ сообщилъ нижеслѣдующее:

„Отдѣленіе усмотритъ, что мнѣ предоставлено полное право распорядиться всѣмъ орнитологическимъ сборомъ Камчатской экспедиціи, при чемъ я, съ своей стороны, обязуюсь передать въ Зоологическій Музей какъ уники, въ томъ числѣ всѣ экземпляры, такъ или иначе пополняющіе матеріалы Музея, такъ и дублеты".

Письмо г. Рябушинскаго, отъ 15 марта с. г., слѣдующаго содержанія:

„Милостивый Государь Валентинъ Львовичъ. Соглашаясь на приглашеніе Васъ участвовать въ снаряжаемой мною, при участіи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, Зоологической экспедиціи на Камчатку, симъ подтверждаю данное Вамъ начальникомъ Зоологической экспедиціи Петромъ Юльевичемъ Шмидтомъ обѣщаніе, что собранныя экспедиціей орнитологическія коллекціи будутъ предоставлены Вамъ для научной обработки, и дублеты и уники коллекціи будутъ даны въ Ваше распоряженіе, и Вамъ будетъ предоставлено право передать ихъ въ любой изъ русскихъ музеевъ. Съ совершеннымъ почтеніемъ Ѳ. Рябушинскій".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Уфимскій Губернаторъ, отношеніемъ отъ 8 марта с. г. № 1092, сообщилъ Непремѣнному Секретарю нижеслѣдующее:

„На отношеніе за № 156, увѣдомляю, что, по тщательному просмотру хранящихся въ Архивѣ Губернскаго Правленія настольныхъ, входящихъ и исходящихъ журналовъ за время съ 1824 по 1830 годъ, представилась возможность найти лишь одно дѣло, изъ котораго видно, что, вслѣдствіе письма Предсѣдателя Академіи Наукъ г. Уварова, отъ 15 мая 1825 г. за № 106, на имя Оренбургскаго Гражданскаго Губернатора Нелидова, г. Уварову, 16 Іюня того же года за № 4296, были препровождены 11 штукъ камней-градинъ, выпавшихъ въ с. Левашевкѣ Стерлитамакскаго уѣзда въ 1824 году; свѣдѣній же объ условіяхъ паденія этихъ камней въ названномъ дѣлѣ не имѣется.

„Затѣмъ, хотя по входящему и исходящему журналамъ за 1824 годъ и усматривается о происходившей въ то время перепискѣ о необыкновенномъ градѣ, но разыскать таковую въ настоящее время совершенно невозможно, такъ какъ дальнѣйшихъ указаній о направленіи переписки въ документахъ Архива не содержится.

„Приложеніе: справка Архиваріуса и двѣ выписки изъ входящаго и исходящаго журналовъ за 1824 годъ“.

Положено сообщить объ этомъ адъюнкту В. И. Вернадскому и напечатать выписки въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Геологическій Комитетъ, отношеніемъ отъ 18 марта с. г. № 238, сообщилъ Отдѣленію нижеслѣдующее:

„Геологическій Комитетъ, подъ руководствомъ котораго въ настоящее время производятся изслѣдованія въ области Кавказскихъ минеральныхъ водъ, обращается съ просьбою къ Физико-Математическому Отдѣленію Академіи Наукъ объ откоммандированіи въ распоряженіе Комитета, срокомъ отъ начала апрѣля на четыре мѣсяца, младшаго зоолога Зоологическаго Музея Академіи А. С. Скорикова. Просьба Комитета обусловливается тѣмъ, что въ программу изслѣдованій въ районѣ минеральныхъ водъ поставлено также изученіе явленій грязеобразованія въ связи съ біологическими процессами на озерѣ Тамбуканѣ, и Комитетъ остановился въ выборѣ біологовъ на гг. Скориковѣ и Балахонцевѣ. Оба эти лица прошлымъ лѣтомъ уже побывали на озерѣ Тамбуканѣ для предварительнаго ознакомленія и для выработки наиболѣе раціональныхъ методовъ изслѣдованія, въ настоящемъ же году изслѣдованія должны охватить, по возможности, полный вегетативный періодъ. Къ сказанному Комитетъ долженъ добавить, что Управленіе минеральныхъ водъ крайне заинтересовано въ результатахъ изслѣдованія Тамбукана, такъ какъ это озеро является въ настоящее время единственнымъ источникомъ грязевого леченія для многочисленныхъ больныхъ, посѣщающихъ Пятигорскъ“.

Положено, согласно заключенію академика Н. В. Насонова, увѣдомить Комитетъ о согласіи Академіи на командированіе А. С. Скорикова на четыре мѣсяца, считая съ 15 апрѣля, при условіи собиранія г. Скориковымъ коллекцій для Зоологическаго Музея Академіи, о чемъ сообщить и въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Королевская Академія dei Lincei, циркуляромъ отъ 6 марта с. г., сообщила Академіи, что Вѣнская Академія Наукъ выслала въ названную Академію 90 оттисковъ записки барона Эотвоса (Eötvös): „Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hülfe der Drehwage", для разсылки ихъ Академіямъ, входящимъ въ Международный Союзъ Академій.

Академія dei Lincei прислала въ Академію четыре экземпляра этой записки.

Одинъ экземпляръ переданъ въ Библіотеку, а остальные въ самомъ засѣданіи разобраны членами Конференціи.

Общество друзей природы „Космосъ" въ Штуттгартѣ, письмомъ отъ 18 марта с. г., просило о высылкѣ Обществу въ свое время отчетовъ по экспедиціи, посланной Академіею для раскопокъ трупа мамонта, а также фотографій, которыя могутъ быть доставлены этою экспедиціею, для помѣщенія ихъ въ журналѣ „Космосъ".

Положено сообщить Обществу, что названные отчеты и фотографіи могутъ быть въ свое время высланы Обществу, но лишь по отпечатаніи въ академическихъ изданіяхъ.

Академикъ Ѳ. Б. Шмидтъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что онъ получилъ телеграмму отъ г. Воллосовича, отъ 7 марта с. г., слѣдующаго содержанія:

„Сегодня пріѣхали въ Якутскъ; выѣзжаемъ двѣнадцатаго, санный путь на Булунъ надеженъ до мая. Воллосовичъ".

Положено принять къ свѣдѣнію.

I-е приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 19 марта 1908 года.

Приложенія къ отношенію Уфимскаго Губернатора.

Выписка изъ книги: на записку Министерскихъ предписаній, входящій, исходящій и отпуски о полученныхъ указахъ 1824 года.

№ Канцел.	№ получен. бумагъ.	Отъ кого бумага и какого содержанія.	Кѣмъ приняты къ исполненію.
		14 августа.	
2837	630	Стерлитамакскаго Земскаго Исправника, о происходившемъ въ іюлѣ мѣсяцѣ необыкновенномъ градѣ.	Въ 3-й столъ взялъ Ѣздаковъ.

Исходящій на 1824 годъ.

	Ноября	
4486	5	Оренбургскому Уѣздному Стряпчему о доставленіи свѣдѣнія, съ которой стороны шелъ градъ въ городѣ Оренбургѣ.

Справка: Донесенія по предписанію за № 4486, какъ видно изъ входящихъ журналовъ за 1824—1830 гг., отъ Оренбургскаго Стряпчаго не поступало.

Архиваріусъ Митюшинъ.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 9 ФЕВРАЛЯ 1908 Г.

И. В. Костоловскій изъ с. Кормы прислалъ въ Отдѣленіе около двадцати карточекъ со словами, записанными имъ въ Николокормской волости, Рыбинскаго уѣзда, а также отъ „судоходцевъ" верхняго и средняго Поволжья. Въ приложенномъ письмѣ отъ 17-го декабря 1907 года И. В. Костоловскій сообщаетъ о томъ, что пріобрѣлъ старинный свѣтецъ, весьма хорошо сохранившійся, и выражаетъ желаніе пожертвовать его Академіи Наукъ. *Положено*: 1) благодарить И. В. Костоловскаго и просить его выслать свѣтецъ наложеннымъ платежомъ на имя Отдѣленія Русскаго языка и словесности, 2) карточки со словами передать академику А. А. Шахматову.

Академикъ В. М. Истринъ сообщилъ Отдѣленію, что разсмотрѣніе матеріаловъ, вывезенныхъ Ю. Н. Верховскимъ, убѣдило его въ желательности издать, подъ заглавіемъ „Архивъ Боратынскихъ", письма Е. А. Боратынскаго, а также обширное собраніе писемъ отца поэта, А. А. Боратынскаго. *Положено* принять къ свѣдѣнію.

ЗАСѢДАНІЕ 1 МАРТА 1908 Г.

Доложено письмо В. Е. Якушкина слѣдующаго содержанія: „Въ началѣ 1889 г. покойный А. А. Гатцукъ передалъ въ мое распоряженіе пачку бумагъ конца восемнадцатаго и начала девятнадцатаго вѣка, пріобрѣтенную имъ вмѣстѣ съ другими бумагами послѣ кончины Бодянскаго. Почти все это письма Андрея Кайсарова къ Андрею Тургеневу; кромѣ того, тутъ имѣются нѣсколько писемъ къ Александру Тургеневу, къ И. П. Тургеневу и др., нѣсколько писемъ Паисія Касайрова и другихъ; тутъ-же черновыя письма Кайсарова къ митрополиту Стратимировичу и къ Шлецеру (6 писемъ по-нѣмецки). Въ свое время я не собрался воспользоваться этими бумагами для печати; между прочимъ меня остановилъ Л. Н. Майковъ, указавшій на подобные-же документы въ Публичной Библіотекѣ (ими, кажется, позднѣе воспользовался М. И. Сухомлиновъ). Но мнѣ кажется, что письма Кайсарова

любопытны по бытовому и по литературному въ нихъ матеріалу,—кромѣ того, что письма эти интересны по именамъ корреспондентовъ.

Посылаю эти бумаги теперь на Ваше имя: передаю ихъ въ собственность Академической Библіотекѣ, какъ дополненіе къ Тургеневскому архиву (къ которому онѣ и принадлежали)".—*Положено* благодарить В. Е. Якушкина отъ имени Императорской Академіи Наукъ.

Профессоръ А. Беличъ обратился къ Отдѣленію съ слѣдующимъ ходатайствомъ: „Мнѣ хотѣлось бы въ нынѣшнемъ году познакомиться съ чакавскими говорами на самомъ мѣстѣ и попытаться опредѣлить точную фонетическую форму ихъ звуковъ. Извѣстно, какъ неполно все то, что по этой части до сихъ поръ сдѣлано. Извѣстно также, что и со стороны ударенія характеристика чакавскихъ говоровъ далеко не закончена; такъ что и съ этой стороны мнѣ хотѣлось бы болѣе подробно изслѣдовать чакавскіе говоры. Я предполагаю, сначала, поѣхать на островъ Цресъ (въ группѣ сѣверноостровныхъ діалектовъ), такъ какъ мнѣ кажется, что онъ лучше Крка сохранилъ старый діалектъ, а потомъ отправиться оттуда въ Истрію, на средніе и южные чакавскіе острова. Конечно, мнѣ было бы самымъ пріятнымъ получить въ такомъ смыслѣ порученіе отъ Академіи. Я знаю, что путешествіе на чакавскіе острова и изслѣдованіе мѣстныхъ говоровъ имѣетъ свои трудности, но я думаю, если Академія мнѣ поможетъ, мнѣ удастся справиться съ ними". — *Положено* просить академика А. И. Соболевскаго выслать А. Беличу изъ находящихся у него подъ отчетомъ суммъ *двѣсти рублей.*

Г. А. Ильинскій возбудилъ ходатайство о пособіи на печатаніе диссертаціи о древнихъ Болгарскихъ грамотахъ. — *Положено* сообщить Г. А. Ильинскому, что Отдѣленіе принимаетъ на себя расходы въ размѣрѣ *трехсотъ рублей.*

Доложена записка магистранта Х. М. Лопарева слѣдующаго содержанія:

„Между монастырскими рукописными собраніями, которыя въ послѣднее время служатъ предметомъ описанія и постепенно дѣлаются извѣстными ученымъ, одно, по нашему мнѣнію, стоитъ въ полной неизвѣстности, — это рукописное собраніе Псково-Печерскаго монастыря.

Псково-Печерскій монастырь сыгралъ видную роль въ просвѣщеніи древней Руси. Изъ него вышло нѣсколько литературно-образованныхъ иноковъ, которые занимались литературою или какъ писатели, или какъ переписчики старыхъ рукописей. Посѣщеніе монастыря царемъ Иваномъ IV придавало особое значеніе этой обители, которая и донынѣ хранитъ много даровъ Грознаго. Безъ всякаго сомнѣнія, въ этомъ первоклассномъ монастырѣ должна храниться и рукописная библіотека; но свѣдѣнія о ней крайне неопредѣленны.

Въ Описи церковному имуществу этого монастыря, составленной, по программѣ московскаго митр. Филарета, въ іюнѣ 1862 года (какъ видно изъ Синодальнаго списка ея), читаемъ слѣдующія невѣроятныя строки (л. 144): „*Часть третья. Опись книгохранилища и письменности.* 1. Библіотека. Помѣщается въ верхнемъ этажѣ Ризницы. Въ составъ оной входятъ: *Глава I. Рукописи на бумагѣ*: 2 (1). Лѣтопись Псково-Печерскаго монастыря; 3 (2). Записки Псково-Печерскаго монастыря, въ голубой плюшевой окладкѣ; 4 (3). Сѵнодикъ лицевый, въ двухъ томахъ. *Глава II. Печат(н)ыя книги Священнаго Писанія*", и т. д. Такимъ образомъ изъ этой описи видно, что въ библіотекѣ имѣются *только три рукописи* (!?). Положимъ, въ главѣ V (прочія книги духовнаго содержанія, числомъ 169 №№), а равно въ главѣ VII (книги историческія), вѣроятно находится нѣсколько рукописныхъ проповѣдей и словъ; положимъ, въ главѣ IX (Грамоты и Акты) имѣются три списка съ грамотъ XVI—XVIII вѣковъ; положимъ, наконецъ, что въ главѣ X (хозяйственные документы, числомъ 17) имѣются рукописи, носящія интересъ исключительно монастырскій; но за всѣмъ тѣмъ все-таки количество рукописей показано здѣсь положительно невѣрно. Съ одной стороны изъ болѣе или менѣе случайныхъ указаній проф. И. А. Шляпкина, Е. В. Пѣтухова и различныхъ описаній Псково-Печерскаго монастыря видно, что въ немъ имѣется *до 50* рукописей, а съ другой стороны *мы лично видѣли въ 1889 г.* эту же *полсотню* и извлекли изъ первой же рукописи, попавшей подъ руку, драгоцѣнное „Слово о погибели русской земли".

Во всякомъ случаѣ сдѣлать опись имѣющимся въ монастырѣ рукописямъ является дѣломъ не послѣдней важности; а опись монастырской библіотеки вмѣстѣ съ описью рукописей, хранящихся въ самомъ Псковѣ, какъ-то въ Поганкиныхъ палатахъ, при церквахъ и монастыряхъ г. Пскова, а равно въ частномъ собраніи г. Плюшкина (если только возможно будетъ имъ воспользоваться) должна имѣть прямо выдающійся интересъ.

На основаніи всего сказаннаго мы имѣемъ честь просить Второе Отдѣленіе Академіи Наукъ, не признаетъ ли оно возможнымъ коммандировать насъ во Псковъ и Печерскій монастырь для указанной цѣли. Полагаемъ, что двухъ мѣсяцевъ (послѣ Пасхи) будетъ достаточно для полнаго приведенія въ извѣстность рукописныхъ богатствъ Псковской области. — *Положено* выдать Х. М. Лопареву на задуманную имъ поѣздку *двѣсти пятьдесятъ рублей* изъ остатковъ отъ шести каѳедръ, учрежденныхъ по Высочайшему указу 15 января 1904 года.

РАЗРЯДЪ ИЗЯЩНОЙ СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 6 ФЕВРАЛЯ 1908 г.

Доложена записка почетнаго академика К. К. Арсеньева (отъ 6 декабря 1907 г.) слѣдующаго содержанія:

„Статья 15-ая постановленій о Разрядѣ изящной словесности, Высочайше утвержденныхъ 15-го января 1904 года, предоставляетъ почетнымъ академикамъ право дѣлать представленія о тѣхъ сочиненіяхъ, авторы которыхъ заслуживали бы почетнаго отзыва отъ Академіи.

До сихъ поръ почетные академики чрезвычайно рѣдко пользовались этимъ правомъ. Между тѣмъ, широкое осуществленіе его могло бы увеличить какъ интересъ самихъ почетныхъ академиковъ къ академической дѣятельности, такъ и вниманіе общества къ Разряду изящной словесности.

Особенно желательно было бы установленіе такого порядка, при которомъ представленія, предусмотрѣнныя ст. 15-ою, являлись бы не случайными, а болѣе или менѣе систематическими, обнимая собою по возможности все выдающееся въ области текущей литературы.

Достигнуть этого не легко, при небольшомъ числѣ почетныхъ академиковъ, живущихъ въ Петербургѣ и принимающихъ участіе въ академическихъ занятіяхъ. Могла бы, однако, быть сдѣлана попытка, направленная къ намѣченной выше цѣли. Собираясь въ опредѣленные сроки, почетные академики могли бы распредѣлять между собою какъ просмотръ, такъ и краткій разборъ наиболѣе замѣчательныхъ произведеній.

При успѣшномъ ходѣ этого дѣла, къ которому примкнули бы, быть можетъ, и другіе члены Разряда, можно было бы приступить со временемъ къ пересмотру правилъ о Пушкинскихъ преміяхъ, въ смыслѣ признанія права на нихъ полученіе не за одними только ихъ соискателями.

Положено: 1) ходатайствовать передъ Отдѣленіемъ Русскаго языка и словесности о предоставленіи Разряду изящной словесности двухъ золотыхъ Пушкинскихъ медалей для награжденія ими сочиненій, признанныхъ въ порядкѣ 15-ой статьи Постановленій о Разрядѣ изящной словесности достойными почетнаго отзыва Академіи, 2) образовать Коммиссію изъ всѣхъ почетныхъ академиковъ, проживающихъ въ Петербургѣ и Москвѣ, для предварительнаго обсужденія сочиненій, намѣчаемыхъ къ награжденію указанными выше почетнымъ отзывомъ и Пушкинскою медалью, и 3) просить ту же Коммиссію намѣтить желательныя по ея мнѣнію измѣненія въ Правилахъ о преміяхъ А. С. Пушкина.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 12 МАРТА 1908 Г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 8 марта с. г. въ Кіевѣ скончался Владимиръ Бонифатьевичъ Антоновичъ, состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду историко-политическихъ наукъ съ 1901 года, о чемъ извѣстила Академію вдова покойнаго.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что имъ, по соглашенію съ Вице-Президентомъ, послана вдовѣ покойнаго телеграмма съ выраженіемъ соболѣзнованія отъ имени Академіи.

Затѣмъ академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 14/27 февраля с. г. скончался Адольфъ Кирхгофъ, состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду классической филологіи и археологіи съ 1876 года.

Затѣмъ академикъ В. В. Латышевъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 19 марта нов. ст. с. г. въ Штуттгартѣ скончался профессоръ Эдуардъ Целлеръ, на 95-мъ году жизни, о чемъ Академію извѣстила семья покойнаго.

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ, и положено выразить семьѣ профессора Целлера соболѣзнованіе отъ имени Академіи.

Первый Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, при отношеніи отъ 3 марта с. г. № 1350, препроводилъ въ Академію доставленное Австро-Венгерскимъ Посольствомъ въ С.-Петербургѣ ходатайство Австрійской Академіи Наукъ о субсидіи на изданіе „Энциклопедія Ислама“, а также первый выпускъ означенной „Энциклопедіи“.

Положено сообщить Департаменту, что Академія Наукъ не видитъ основанія ходатайствовать передъ правительствомъ о специальной ассигновкѣ на изданіе „Энциклопедіи Ислама“, такъ какъ русскаго изданія

этого цѣннаго въ научномъ отношеніи труда не предполагается, насколько извѣстно Академіи. Русское правительство и такъ уже внесло чрезъ Императорскую Академію Наукъ 9000 марокъ на „Энциклопедію“ и внесетъ еще 1000 марокъ. Этимъ, по мнѣнію Академіи, въ полной мѣрѣ оказано содѣйствіе важному научному предпріятію, при томъ въ размѣрѣ, превышающемъ взносы всѣхъ другихъ странъ, кромѣ Англіи. Крупная сумма, пожертвованная Индійскимъ Правительствомъ, вполнѣ понятна, такъ какъ „Энциклопедія Ислама“ издается и на англійскомъ языкѣ, доступномъ весьма многимъ мусульманскимъ подданнымъ Великобританіи. Между тѣмъ, русскіе подданные мусульмане лишены возможности пользоваться этою „Энциклопедіею“, изданною лишь на языкахъ: французскомъ, нѣмецкомъ и англійскомъ.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, при отношеніи отъ 6 марта с. г. № 2991 (ссылаясь на отношеніе свое отъ 28 декабря 1905 г. за № 12927), препроводилъ къ Непремѣнному Секретарю по два экземпляра доставленныхъ Австро-Венгерскимъ Посольствомъ приглашеній на имѣющій состояться въ Вѣнѣ съ 9 по 14 сентября н. ст. с. г. XVI Конгрессъ Американистовъ и его предварительной программы, прося увѣдомить, не сочтетъ ли Императорская Академія возможнымъ коммандировать на названный Конгрессъ оффиціальныхъ представителей.

Положено сообщить Департаменту, что Академія имѣетъ въ виду быть представленной на съѣздѣ однимъ изъ своихъ членовъ.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ, съ разрѣшенія Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи, довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ числѣ матеріаловъ экспедиціи М. М. Березовскаго въ Кучу 1906—1907 гг. имъ найдены отрывки санскритскаго текста буддійскаго служебнаго Prātimokṣa, и что имъ будетъ въ ближайшемъ времени представлена статья по этому вопросу.

Положено эту статью напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

СООБЩЕНІЯ.

M. D. Zalessky (Zalěsskij). Mitteilung über das Vorkommen von *Mixoneura neuropteroides* Goeppert sp. in den obercarbonischen Ablagerungen des Donezbeckens. (М. Д. Залѣсскій. Сообщеніе о нахожденіи *Mixoneura neuropteroides* Goeppert sp. въ верхнекаменноугольныхъ отложеніяхъ Донецкаго бассейна).

(Der Akademie vorgelegt am 2/15 April 1908).

Bekanntlich gilt die *Mixoneura neuropteroides* Goeppert sp.[1]) oder *Neurocallipteris gleichenioides* Stur sp., wie diese Spezies von Prof. Sterzel genannt wird, dem hauptsächlich die Wissenschaft die richtige Kenntnis[2]) dieser Pflanze verdankt, in Deutschland als typische unterpermische Spezies (unteres Rotliegendes). Alle Ablagerungen, in welchen in Deutschland die genannte Spezies gefunden wurde, werden von den deutschen Geologen zu den unterpermischen (dem Rotliegenden) gerechnet. In anderen Gegenden rechnet man die Ablagerungen, in welchen diese Spezies konstatiert worden ist, ebenfalls zu den unterpermischen [so die Ablagerungen bei Bussaco in Portugal[3]), die Schichten von Trienbach im Elsass[4])], oder zu den allerobersten Schichten der Steinkohlenformation. In obercarbonischen Schichten ist diese Spezies nur in Frankreich gefunden worden, in den Becken von Com-

1) Goeppert, *Die fossilen Farnkräuter* 1836, S. 186. Taf. IV u. V.

2) Sterzel, *Die Flora des Rothliegenden von Oppenau im badischen Schwarzwalde.* Mitteil. d. Grossherz. Badisch. Geolog. Landesanstalt. III Bd., 2 Heft. 1895, S. 289.

3) Lima, *Noticia sobre as Camadas da serie permo-carbonica do Bussaco.* Communicações da Commissão do Trabalhos Geologicos, tom. II, fasc. II. 1889, p. 18; oder im Bull. Soc. Géol. France, tome XIX, 3-e série, p. 136—139.

4) Zeiller, *Note sur la flore des couches permiennes de Trienbach* (*Alsace*), Bull. Soc. Géol, France, 3 Sér. t. 22. 1894, p. 168.

mentry[1]) und von Blanzy[2]); jedoch stimmen über das Alter dieser Schichten die deutschen und die französischen Paläobotaniker nicht überein, indem die deutschen sie nicht zum oberen Carbon, sondern zum unteren Rotliegenden rechnen. Daher muss das Vorkommen dieser Pflanze in zweifellos obercarbonischen Schichten von grossem Interesse sein.

Mixoneura neuropteroides habe ich nun bei dem Dorfe Debalzewo (Debalcevo) im Donez-Becken in solchen Ablagerungen gefunden, deren stratigraphische Lage in der Reihenfolge der Steinkohlensedimente keinem Zweifel unterliegt. Die diese Pflanze enthaltenden Schichten befinden sich in dem Schichtenkomplex, welcher von Akademiker Th. N. Tschernyschew und L. I. Lutugin[3]) mit dem Zeichen C_3^2 bezeichnet wird. Dieser Schichtenkomplex entspricht in seiner Fauna wahrscheinlich dem Horizonte mit dem *Productus Cora* d'Orb. des Urals und des Timangebirges[4]), der Gželiskij'schen Stufe des Moskauer Beckens[5]) und den Auernigg-Schichten der Karnischen Alpen[6]). Das Vorkommen von *Mixoneura neuropteroides* an so niedriger Stelle in der Serie der obercarbonischen Ablagerungen des Donezgebiets ist um so auffallender, als ich mit dieser Spezies zusammen auch noch einerseits *Sphenophyllum Thoni* Mahr, f. «var. *minor* Sterzel», andererseits *Neuropteris Scheuchzeri* Hoffmann und *Neuropteris rarinervis* Bunbury gefunden habe. Erstere Pflanze hält Prof. Sterzel ebenfalls für eine charakteristisch unterpermische Spezies (des Rotliegenden), die beiden anderen Pflanzen aber sind bezeichnend für den oberen Horizont der Westfälischen Stufe[7]) wenn sie auch ausserdem noch in den Upper Coal-Measures (Bristol Coal Field) Englands[8]) bekannt sind. Davon ausgehend, dass Sterzel die Grenze zwischen dem Perm und dem Carbon dort zieht, wo ausser anderen Typen des Rotliegenden zum ersten Male auch *Neurocallipteris gleichenioides* und

---

1) Renault et Zeiller, *Flore fossile du terrain houiller de Commentry*, partie I, p. 257, Pl. XXIX, fig. 4.

2) Zeiller, *Flore fossile du bassin houiller et permien de Blanzy et du Creusot,* 1906, p. 94. Pl. XXV, fig. 2.

3) Th. Tschernyschew et Loutouguin, *Le bassin du Donetz*, Guide des excursions du VII Congrès géologique International, XVI, p. 19.

4) Th. Tschernyschew, *Die Obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan.* Mém. Com. géolog., v. XVI, № 2, S. 438, S. 450.

5) Th. Tschernyschew, Ibidem, S. 677.

6) Th. Tschernyschew, Ibidem, S. 682.

7) Zeiller, *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes*, p. 255 et 272.

8) Kidston, *On the various divisions of Britisch carboniferous rocks as determined by their fossil Flora*, Proceedings of Roy. Phys. Soc. of Edinburgh, vol. XII, p. 246.

On the Fossil Flora of the Radstock Series of the Somerset and Bristol Coal Field (*Upper Coal-Measures*) Part. I, p. 356 and 361 (Trans. Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. XXXIII, Part. II).

Sphenophyllum Thoni erscheinen[1]), könnte man die Schichten beim Dorfe Debalzewo (Debalcevo) als unterpermische ansehen, wenn eine genauere Kenntnis ihrer stratigraphischen Lage fehlte. Da man jedoch nach den stratigraphischen und faunistischen Daten diese Folgerung nicht ziehen kann, muss man zu dem Schlusse gelangen, dass *Mixoneura neuropteroides* und *Sphenophyllum Thoni* ebensogut permische wie obercarbonische Spezies sind, und dass ihr Vorkommen in der Flora dieser oder jener Ablagerung nicht an und für sich schon ein Merkmal für die Altersstufe dieser Ablagerungen sind.

Dieser Schluss stellt uns aber auch vor die Frage nach dem Alter der Ablagerungen von Oppenau, welche Sterzel für unterpermische hält. Mir scheint es, dass nachdem die in der Flora von Oppenau gewöhnlich vorkommenden *Mixoneura neuropteroides* und *Sphenophyllum Thoni* ihre stratigraphische Bedeutung verloren haben, Sterzel nicht mehr über genügende Daten verfügt, seine Anschauung aufrecht zu erhalten, da nach Ausschluss der erwähnten beiden Spezies aus seinem Verzeichnis der für das Rotliegende typischen Pflanzen[2]) in diesem Verzeichnis nur solche Spezies übrig bleiben, deren stratigraphische Bedeutung als permische Pflanzen zweifelhaft ist. Überhaupt muss — soweit das Studium der bisher bekannten Flora der Ablagerungen von Oppenau die Möglichkeit zu urteilen bietet — diese Flora eher als obercarbonische, wie als unterpermische anerkannt werden. Wenn aber zu Gunsten dieses Schlusses mehr Daten sich ergeben, so ist, meiner Ansicht nach, kein ernster Grund vorhanden, das von französischen Forschern zur «étage des Calamodendrées» und zur «étage des Filicacées» gezählte Becken von Commentry und andere Ablagerungen Frankreichs für unterpermische zu halten, wie solches Sterzel[3]) und, ihm folgend, andere deutsche Forscher tun.

---

1) Sterzel, *Paläontologischer Charakter der Steinkohlenformation und des Rotliegenden von Zwickau*, 1901, S. 133 (Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Section Zwickau.

2) Sterzel, *Oppenau*, 1895, S. 329.

3) Sterzel, Ibidem, S. 329—352.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

N. Andrussoff (Andrusov). Studien über Brackwassercardiden, 2 Liefer. (Н. Андрусовъ. «О солоноватоводныхъ кардидахъ»).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г. академикомъ **А. П. Карпинскимъ**).

Работа проф. Н. И. Андрусова представляетъ второй выпускъ задуманной имъ большой монографіи представителей семейства кардидъ, встрѣчающихся въ солоноватоводныхъ верхненеогеновыхъ отложеніяхъ юга Россіи и сосѣднихъ странъ. Первый выпускъ, посвященный родамъ: Phyllicardium Fisch., Limnocardium Stol. и Budmania Brus., былъ напечатанъ въ Запискахъ Академіи въ 1903 г. (т. XIII, № 3). Настоящій выпускъ посвященъ роду Didacna Eichw. Въ работѣ Андрусова дается подробный діагнозъ рода и его дифференціальныя отличія отъ другихъ родовъ. Вслѣдствіе большаго числа видовъ, примыкающихъ къ первоначальнымъ Эйхвальдовскимъ, діагнозъ Эйхвальда пришлось пополнить и измѣнить. Къ Didacna авторъ относитъ такихъ солоноватоводныхъ кардидъ, которые стремятся къ концентраціи замочнаго аппарата въ кардинальныхъ зубахъ, хотя у многихъ, болѣе древнихъ видовъ имѣются то довольно ясно развитые, то рудиментарные боковые зубы въ правой створкѣ. Мантійная бухта вовсе не развита, макушки мало или вовсе не завернуты. Скульптура поверхности довольно разнообразна и служитъ автору главнымъ образомъ для группировки видовъ. Авторъ различаетъ слѣдующія группы: I. Группа Didacna deserta Stol, II. Группа Did. sulcatina Desh., III. Группа Did. Gurievi Desh. IV. Группа Did. incerta Desh., V. Группа Did. depressa Desh., VI. Группа Did. subcarinata Desh., VII. Группа Did. intermedia, Eichw., VIII. Группа Did. trigonoides Pall.

Въ представленной работѣ дано описаніе представителей первыхъ 6 группъ въ количествѣ 34 видовъ, изъ которыхъ новыхъ видовъ — 9, кромѣ нѣсколькихъ разновидностей.

Виды Didacna въ своемъ вертикальномъ распространеніи ограничиваются неогеновыми отложеніями каспійскаго типа юга и востока Европы. Главной областью ихъ распространенія является понтокаспійскій бассейнъ; внѣ его дидакны сравнительно рѣдки. Первыя еще не вполнѣ дифференцированныя формы встрѣчаются въ нижнеконгеріевыхъ пластахъ среднедунайскаго бассейна (D. deserta, subdeserta). Расцвѣтъ рода начинается въ собственно понтическихъ пластахъ (2-й понтическій ярусъ), въ которыхъ представители его встрѣчаются отъ среднедунайской низменности до Каспійскаго моря. Въ первой впрочемъ они рѣдки, являясь за то характерными для отложеній черноморскаго бассейна. Что касается Каспійской области, то здѣсь большой интересъ представляетъ появленіе формъ, являющихся несомнѣнными предками современныхъ каспійскихъ видовъ группы D. trigonoides. Позже, вслѣдствіе уменьшенія и изоляціи бассейновъ каспійскаго типа, область распространенія дидакнъ концентрируется главнымъ образомъ на востокѣ. Рѣдкіе формы попадаются въ исплодоновыхъ пластахъ Румыніи; очень крупные (для даннаго рода гигантскія формы) встрѣчаются въ рудныхъ пластахъ Керчи и Сухумскаго округа, въ апшеронскихъ пластахъ. Къ концу пліоцена большинство вѣтвей рода вымираетъ, и развивается лишь группа D. trigonoides, нѣкоторые представители которой проникаютъ и за предѣлы понтокаспійской области (D. Spratti—въ Греціи, D. Bollenensis—въ долинѣ Роны).

Работа профессора Андрусова сопровождается 10 фототипическими таблицами и нѣсколькими рисунками въ текстѣ.

Д. Соколовъ. «Ауцеллы и ауцеллины съ полуострова Мангышлака». (D. Sokolov. Aucelles et aucellines provenants du Mangyšlak).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Объ ауцеллахъ съ Мангышлака до сихъ поръ было извѣстно очень немного. Свѣдѣнія эти были настолько ограничены, что проф. А. П. Павловъ, въ его послѣдней монографіи объ ауцеллахъ, счелъ возможнымъ указать съ Мангышлака только двѣ формы, изъ которыхъ одну надо считать сомнительной. Между тѣмъ въ коллекціи, собранной г. Насибянцемъ и принадлежащей Геологическому Музею Академіи, имѣется значительное число

экземпляровъ ауцеллъ, допускающихъ какъ точное ихъ опредѣленіе, такъ и указывающихъ на присутствіе на Мангышлакѣ нѣкоторыхъ горизонтовъ юры и нижняго мѣла, либо неизвѣстныхъ до сихъ поръ на этомъ полуостровѣ, либо считавшихся на немъ сомнительными. Авторъ указываетъ, на основаніи описанныхъ имъ ауцеллъ, присутствіе на Мангышлакѣ ярусовъ секванскаго, нижняго и верхняго волжскихъ, а также высказываетъ предположеніе, въ виду обильныхъ *Auc. volgensis* и *Auc. okensis*, на возможность находки или рязанскаго горизонта, или нижненеокомскихъ слоевъ съ *Olcostephanus stenomphalus*.

Что же касается ауцеллинъ, до сихъ поръ въ предѣлахъ Россіи извѣстныхъ только съ Кавказа и изъ Новороссіи, то слѣдуетъ отмѣтить особенное ихъ богатство и разнообразіе на Мангышлакѣ. Достаточно сказать, что въ коллекціяхъ г. Насибянца нашлись всѣ извѣстныя въ настоящее время виды ауцеллинъ. Превосходной сохранности матеріалъ позволяетъ дополнить характеристику двухъ видовъ и въ отношеніи одного изъ нихъ (*Aucellina gryphaeoides* Sow.) возстановить, путемъ сличенія съ подлиннымъ рисункомъ Соверби, правильное его пониманіе.

Къ статьѣ приложены двѣ таблицы и три небольшихъ рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать въ «Трудахъ» Геологическаго Музея.

Матеріалы къ изслѣдованію группы палыгорскита.

А. Ферсмана.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 февраля 1908 г.)

I.

Въ статьѣ о группѣ палыгорскита[1]) я уже имѣлъ случай коснуться вопроса о природѣ этого минеральнаго вида, столь распространеннаго въ поверхностныхъ слояхъ земной коры.

Настоящая работа содержитъ нѣкоторыя дополнительныя свѣдѣнія объ этой группѣ, причемъ главная цѣль ея заключается въ посильномъ выясненіи тѣхъ свойствъ, которыя характеризуютъ *палыгорскитъ какъ самостоятельный, независимый минеральный видъ*. Съ другой стороны, предметомъ изложенія должно послужить описаніе отдѣльныхъ мѣсторожденій этого минерала и критическій пересмотръ имѣющихся въ литературѣ анализовъ.

Въ упомянутой статьѣ я уже указывалъ[2]), что отдѣльные члены группы палыгорскита обладаютъ почти тождественными свойствами, и что въ настоящее время характеристика физико-химическихъ константъ каждаго изъ нихъ является затруднительной. Между тѣмъ несомнѣнно, что *каждый членъ этой группы представляетъ самостоятельный минеральный видъ* и какъ таковой обладаетъ комплексомъ свойствъ, отличающимъ его отъ другихъ членовъ группы. Въ этомъ направленіи необходимы точныя изслѣдованія надъ свойствами палыгорскита отдѣльныхъ мѣсторожденій.

---

1) A. Fersmann. Ueber die Palygorskitgruppe. Bull. d. Acad. Imp. d. Sc. St.-Pétersbourg. 1908, p. 255.

2) A. Fersmann. l. c., p. 267.

Ввиду изложеннаго, я остановлюсь въ дальнѣйшемъ на описаніи палыгорскита изъ Крыма нѣсколько подробнѣе, чѣмъ это на первый взглядъ кажется необходимымъ. Насколько можно судить по даннымъ анализа, минералъ изъ окрестностей Симферополя является довольно чистымъ и мало подвергшимся вторичнымъ процессамъ, и потому можетъ служить хорошимъ примѣромъ для характеристики члена II — β—палыгорскита. Аналогичныя детальныя изслѣдованія желательны и для другихъ членовъ группы, особенно для пилолитовъ и двухъ крайнихъ членовъ ряда; что же касается до α—палыгорскита, то его физическая природа въ значительной степени уже выяснена благодаря работамъ Фриделя[1]), и лишь съ химической точки зрѣнія желательны изслѣдованія надъ болѣе чистымъ веществомъ.

II.

β — палыгорскитъ изъ окрестностей Симферополя.

1. До сихъ поръ въ Крыму не былъ встрѣченъ ни одинъ силикатъ съ волокнистымъ строеніемъ, которое позволяло-бы относить его къ группѣ азбестовъ. Только въ статьѣ объ азбестахъ Мельникова имѣется указаніе на то, что имъ была найдена близъ Керчи кремневая конкреція, покрытая иглами *биссолита* (по опредѣленію П. В. Еремѣева)[2]).

Между тѣмъ близъ деревни Курцы, въ 8 в. отъ Симферополя, въ каменоломнѣ роговообманковаго діорита[3]) уже много лѣтъ, какъ обнаружены были пропластки спутанноволокнистой разности азбеста[4]), который однако по изслѣдованіи оказался типическимъ β — *палыгорскитомъ*.

Въ 1904 и 1905 годахъ мною былъ открытъ еще *цѣлый рядъ мѣсторожденій* этого минерала, но нигдѣ онъ не былъ встрѣченъ въ столь значительномъ количествѣ, какъ въ большой Курцовской каменоломнѣ[5]).

По этой причинѣ я ограничусь здѣсь лишь краткимъ перечнемъ тѣхъ мѣстностей, въ которыхъ былъ встрѣченъ мною палыгорскитъ:

---

1) Friedel. Bull. d. soc. franç. de minéral. 1901. 24. p. 12; ibidem. 1907. 30. p. 80.

2) Мельниковъ. Азбестъ и его разновидности .... Горный журналъ. 1886, стр. 139. Условія генезиса дѣлаютъ вѣроятнымъ предположеніе, что найденный Мельниковымъ минералъ — тоже палыгорскитъ. Ср. П. Землтченскій. Къ вопросу о природѣ и происх. палыг. Вѣстникъ Естествозн. 1890. I, стр. 128.

3) Zirkel. Petrogr. 1894. II, p. 494, cp. A. Fersmann. Ueb. Gmel. in Russland. Centbl. f. Min. 1906, p. 573.

4) Согласно терминологіи Мельникова (l. c., стр. 136).

5) А. Ферсманъ. Къ минер. Симфер. уѣзда. Bull. d. Acad. d. Sc. Pétersburg. 1907, стр. 253. A. Fersmann. Ueber die Palygorskitgruppe. 1908, ib. p. 270.

а) Большая Курцовская каменоломня.
б) Каменоломня на границѣ деревень Курцы и Саблы.
в) Въ долинѣ Салгира, у имѣнія Брунсъ (въ 4 в. отъ Симферополя).
г) Въ выходахъ эруптива у деревни Чешмеджи.
д) На границѣ деревни Эски Орда и усадьбы Тотайкой.
е) Малая каменоломня въ Джіенъ-Софу.
ж) Сѣверная каменоломня деревни Курцы.

2. *Большая Курцовская каменоломня* представляетъ мощную разработку куполообразнаго холма изверженной породы, покрытой глинистыми сланцами и аркозами. Вся порода разсѣчена неправильными трещинами, которыя заполнены карбонатами, кварцемъ и палыгорскитомъ. Эти минералы встрѣчаются главнымъ образомъ въ поверхностныхъ, вывѣтрившихся частяхъ эруптива и особенно часты въ аркозахъ, сильно видоизмѣненныхъ циркулирующими водами[1]). Повидимому, нѣтъ никакихъ основаній предполагать въ этой части массива существованіе какихъ-либо гидротермальныхъ процессовъ, аналогичныхъ тѣмъ, что наблюдаются въ сосѣднихъ выходахъ изверженныхъ породъ деревни Курцы (напр. выходы Сѣверной каменоломни[2])). Наоборотъ, парагенезисъ палыгорскита и общій характеръ залеганія указываетъ на осажденіе его изъ холодныхъ водныхъ растворовъ. Очевидно, что мы имѣемъ здѣсь обычное поверхностное разрушеніе эруптива подъ вліяніемъ просачивающихся сверху водъ, причемъ перешедшія въ растворъ соединенія частью осаждаются въ трещинахъ самой изверженной породы, частью выносятся въ пласты аркозовъ[3]).

3. Какъ уже указано, трещины въ породахъ заполнены вторичными минералами, которые или сплошь наполняютъ всю полость трещинъ или покрываютъ только ихъ стѣнки. Несмотря на то, что составъ протекавшихъ по трещинамъ растворовъ испытывалъ, повидимому, значительныя и частыя

---

1) Въ этихъ аркозахъ обычны скопленія бѣлоснѣжнаго кристаллическаго каолинита. Ср. А. Ферсманъ. 1907, l. c., стр. 258.

2) См. A. Fersmann. 1906, l. c., p. 574, 575. А. Ферсманъ. Баритъ изъ окрестн. Симферополя. Bull. d. Nat. Moscou. 1906, стр. 209—211.

3) Въ нѣкоторыхъ указанныхъ выше мѣсторожденіяхъ интересно прослѣдить различіе въ условіяхъ образованія леонгардита и палыгорскита—этихъ двухъ обычныхъ спутниковъ разрушенія центральнаго Крымскаго массива. *Леонгардитъ* является наиболѣе поверхностнымъ продуктомъ вывѣтриванія породъ и нерѣдко замѣщаетъ in loco вывѣтрившійся полевой шпатъ. *Палыгорскитъ*, въ противоположность первому встрѣчается исключительно въ трещинахъ и долженъ быть разсматриваемъ, поэтому, какъ типическій *подвижной* вторичный минералъ (согласно номенклатурѣ А. Иностранцева. Геологія. I. 1885, стр. 403).

колебанія[1]), тѣмъ не менѣе можно установить слѣдующую *послѣдовательность генерацій*:

а) бурый шпатъ.
б) бурый шпатъ + кварцъ.
в) кальцитъ I.
г) кальцитъ II + палыгорскитъ.
д) кальцитъ III[2]).
е) бурый шпатъ.
ж) доломитъ.

Генераціи д, е, ж наблюдались лишь въ одной части каменоломни, такъ что обычно палыгорскитъ отлагался послѣднимъ и, потому, заполнялъ всю середину трещины. Впрочемъ, ввидѣ исключенія, наблюдались и такіе случаи, когда кристаллики кальцита и доломита висѣли на нитяхъ и нѣжныхъ пленкахъ палыгорскита.

4. *Внѣшній видъ* образцовъ палыгорскита изъ Курцовъ крайне разнообразенъ.

Въ однихъ случаяхъ онъ встрѣчается ввидѣ бѣлоснѣжнаго пушка, лежащаго между отдѣльными кристалликами кальцита, въ другихъ — образуетъ тонкія, какъ бумага, пленки нѣжносѣраго цвѣта[3]); однако чаще всего палыгорскитъ сплошь заполняетъ полости трещинъ ввидѣ плотнаго картона, пропитаннаго карбонатами кальція и магнія и покрытаго нѣжными марганцевыми дендритами. Такіе сплошные листы палыгорскита достигаютъ значительныхъ размѣровъ (до 1,5 кв. аршина) и съ легкостью могутъ быть цѣликомъ вынуты изъ трещины.

Совершенно своеобразнымъ и притомъ очень распространеннымъ типомъ является тѣсное *сростаніе и проростаніе палыгорскита и доломитизированнаго кальцита*; послѣдній имѣетъ видъ мелкокристаллическаго известняка бѣлоснѣжнаго цвѣта, сплошь заполняющаго всю полость трещины; лишь по раствореніи кальцита въ кислотѣ обнаруживается значительная примѣсь волоконъ палыгорскита, образующихъ между собой нѣжное спле-

---

1) Объ этихъ колебаніяхъ состава растворовъ можно судить по тонкой зонарной структурѣ кристалловъ кальцита съ одной стороны и по своеобразнымъ облекающимъ псевдоморфозамъ бураго шпата и доломита по кальциту съ другой.

2) Описаніе кристалловъ кальцита этой генераціи см. А. Ферсманъ. 1907, l. c., стр. 250, тип. III.

3) Такіе образцы напоминаютъ ту разновидность горной кожи изъ Vallecas около Мадрида, которую описалъ Naranjo подъ именемъ dermatin'а см. Tenne u. Calderon. Die Miner. der Iberischen Halbinsel. Berlin. 1902, p. 286, 287.

теніе[1]). Изслѣдованіе этихъ волоконъ показало, что мы дѣйствительно имѣемъ дѣло съ волокнами палыгорскита, и что свойства ихъ (плавкость, отношеніе къ кислотамъ, удѣльный вѣсъ и оптическій характеръ) вполнѣ тождествены свойствамъ палыгорскита обычнаго спутанноволокнистаго строенія. На нѣкоторыхъ образцахъ наблюдаются также переходы между этими типами: типическій палыгорскитъ постепенно переходитъ въ тѣсный аггрегатъ нитей и волоконъ этого минерала и мелкихъ зеренъ кальцита.

5. Во всѣхъ описанныхъ случаяхъ палыгорскитъ былъ тѣсно *связанъ съ карбонатами*, благодаря чему отборка чистаго вещества для количественнаго анализа была крайне затруднительной.

На одномъ образцѣ наблюдалась прекрасно сохранившаяся псевдоморфоза палыгорскита по спайности[2]) кальцита[3]). Это явленіе, повидимому, аналогичное тѣмъ облекающимъ псевдоморфозамъ по кальциту, которыя наблюдались на образцахъ деревни Кошкарево Ардатовскаго уѣзда Нижегородской губерніи[4]), подтверждаетъ мнѣніе Земятченскаго[5]), что углекислая известь играетъ большую роль при осажденіи этого минеральнаго вида[6]).

6. *Изъ физическихъ и химическихъ свойствъ* Курцовскаго палыгорскита прежде всего необходимо отмѣтить его *удѣльный вѣсъ:* опредѣленія при помощи жидкости Тулэ привели къ слѣдующимъ результатамъ:

---

1) На такой характеръ генезиса палыгорскита надо обратить особенное вниманіе; при распространенности этого минеральнаго вида, можно ожидать открытія цѣлаго ряда такихъ мѣсторожденій, гдѣ тѣсная связь съ известнякомъ, доломитомъ или мергелемъ дѣлаетъ его незамѣтнымъ для глазъ изслѣдователя. Ср. указанія Delesse. Annales des mines. Paris. 1853, т. III, p. 731. Аналогичны мѣсторожденія *квинсита*, принимаемаго нами за разновидность парасепіолита. Lacroix. Minér. d. France. 1895. I, p. 459.

2) Согласно терминологіи Самойлова. Мин. Ж. М. Нагольн. Кр. Мат. д. геол. Росс. XXIII. 1906, стр. 158.

3) А. Ферсманъ. 1907, l. c., стр. 260.

4) П. Земятченскій. l. c., стр. 127.

5) П. Земятченскій. l. c., стр. 128.

6) Эти образованія въ значительной степени напоминаютъ извѣстныя псевдоморфозы сепіолита по кальциту изъ Vallecas около Мадрида. Blum. Pseudomorphosen d. Mineralr. 1843, p. 258. W. Sullivan and S. O'Reilly. Not. on the geol. a. min. spanish prov. Santander and Madrid. 1863. London. p. 171—172. Въ послѣдней работѣ подробно изложенъ вѣроятный ходъ образованія сепіолита, вполнѣ приложимый къ нѣкоторымъ русскимъ мѣсторожденіямъ палыгорскита, а также указано на распространенность въ природѣ процессовъ постепеннаго замѣщенія углекислыхъ минераловъ и породъ кремнекислыми соединеніями. Какъ частный примѣръ такого процесса, Sullivan указываетъ на образованіе *квинсита* (Dufrénoy. Traité de minéral. Paris. 1845, p. 314), близость котораго къ палыгорскиту несомнѣнна (Sullivan. l. c., p. 172). Наконецъ болѣе подробное описаніе этихъ псевдоморфозъ имѣется у Navarro. Note sobre el terc. d. l. alreded. d. Madrid. Bol. d. l. R. Societad espan. d. Hist. natur. 1904, p. 276. Всѣ эти данныя пріобрѣтаютъ особый интересъ благодаря тому, что морская пѣнка изъ Vallecas, повидимому, должна быть разсматриваема какъ *парасепіолитъ*, т. е. какъ крайній членъ (ядро) группы палыгорскита (см. стр. 649, сноска 3).

до впитыванія воды = 2,07 — 2,15.

послѣ впитыванія воды = 2,24 — 2,33.

Передъ паяльной трубкой минералъ сплавляется спокойно въ желтоватый, слегка пузыристый, просвѣчивающій шарикъ. Плавкость — 3,5.

Послѣ *прокаливанія* при краснокалильномъ жарѣ становится настолько твердымъ, что царапаетъ стекло (тв. > 5).

Цвѣтъ минерала — бѣлый съ желтоватымъ или розоватымъ оттѣнкомъ.

Къ сожалѣнію, незначительная величина нитей палыгорскита, а также и ихъ изогнутость и сплетенность не даютъ возможности произвести сколько-нибудь точныя *оптическія изслѣдованія*. Можно лишь отмѣтить *угасаніе параллельное* длинной оси нитей, а также и *положительный знакъ* этого направленія. Укажемъ для сравненія, что хризотилъ и сепіолитъ, по указанію Lacroix[1]), обладаютъ нитями такого же оптическаго характера. Подъ микроскопомъ, при скрещенныхъ николяхъ, волокна палыгорскита даютъ *сѣрый цвѣтъ низшаго порядка,* что, приблизительно, отвѣчаетъ величинѣ двойного преломленія хризотила. Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что путемъ оптическаго изслѣдованія является почти невозможнымъ различать волокна палыгорскита и хризотила. Съ другой стороны изъ нихъ дѣлается весьма вѣроятнымъ, что минералъ кристаллизуется въ *ромбической системѣ.*

Дымящаяся *соляная кислота* (равно какъ и разбавленная) не оказываетъ почти никакого дѣйствія на минералъ; крѣпкая сѣрная кислота послѣ многократнаго кипяченія всецѣло разлагаетъ его, оставляя скелетъ кремнекислоты. Любопытно отмѣтить, что этотъ кремнеземистый скелетъ дѣйствуетъ, хотя и слабо, на поляризованный свѣтъ[2]).

7. Для *количественнаго анализа* вещество тщательно отбиралось отъ постороннихъ примѣсей; тѣмъ не менѣе не удалось избѣжать присутствія нѣкотораго количества карбоната кальція. Для анализа минералъ разлагался крѣпкой сѣрной кислотой, а чистота кремнекислоты провѣрялась обработкой фтористоводородной.

---

1) Lacroix. Minér. d. France. Paris. 1895. I, p. 432, 456.

2) Въ данномъ случаѣ вполнѣ приложимъ взглядъ Чермака, высказанный имъ относительно нѣкоторыхъ цеолитовъ, что при обработкѣ минерала кислотой остается гомогенная псевдоморфоза, «mit bestimmten optischen Eigenschaften, welche aus reiner Kieselsäure besteht.» Ср. Rinne. Ueb. die phys-chem. Einw. v. Schwefelsäure u. s. w. Neues Jahrbuch f. Min. G. u. s. w. 1896. I, p. 139—148. Это сходство съ цеолитами нельзя не отмѣтить тѣмъ болѣе, что и характеръ воды сближаетъ палыгорскитъ съ указанными минералами.

Результаты опредѣленій сведены въ слѣдующей таблицѣ[1]):

	1-ый анализъ.	2-ой анализъ.	Среднее.
Навѣска	1,0437 гр.	0,8670 гр.	—
H_2O ниже 110° С. . .	—	—	9,10[2])
H_2O выше 110° С. .	—	—	12,34[2])
CO_2	—	—	0,16[2])
SiO_2	55,48	55,67	55,57
Al_2O_3	12,68	12,59	12,63
FeO	—	—	0,43[2])
CaO	0,15	0,14	0,15
MgO.	9,87	9,63	9,75
Сумма	—	—	100,13

Закись желѣза опредѣлялась по способу Pebal-Doelter'а, причемъ получены были слѣдующія цифры: 0,44; 0,45; 0,41; 0,43% FeO (Навѣски около 1 gr.). Изъ этихъ опредѣленій выяснилось, что желѣзо входитъ въ составъ изслѣдуемаго минерала *исключительно ввидѣ закиси*.

8. Цѣлый рядъ *опредѣленій* былъ сдѣланъ для выясненія *характера воды*.

Потеря при прокаливаніи выражалась цифрами: 21,14; 21,15; 21,19%.

Количество воды, поглощенной трубками съ хлористымъ кальціемъ при прокаливаніи минерала, равнялось:

Навѣска — 0,5139 колич. воды — 21,45%
» — 0,5466 » » — 21,43%
» — 0,5723 » » — 21,44%

При 110° С минералъ терялъ около 9,29%; надо отмѣтить, что эта цифра сильно колебалась и точно получить ея не удалось. Втеченіе двухъ лѣтъ минералъ сушился въ эксикаторѣ надъ крѣпкой сѣрной кислотой; при

1) Этотъ анализъ приведенъ былъ уже въ статьѣ. A. Fersmann. «Ueber die Palygorskitgruppe» 1908, l. c., p. 269, 270.

2) Приведенныя цифры представляютъ среднія изъ анализовъ, указанныхъ далѣе въ текстѣ.

3) Jannasch. Prakt. Leitfaden z. Gew. Analyse. Leipzig. 1904, p. 379.

этомъ выяснилось, что потеря воды въ минералѣ зависитъ въ значительной степени отъ температуры того помѣщенія, въ которомъ находился эксикаторъ. При разницѣ этихъ температуръ maximum 10° C, колебанія въ содержаніи воды выражались въ величинахъ до 0,7%. Привожу результаты этихъ опредѣленій:

Навѣска	— 0,7581	— 1,0317
Maximum потери	— 9,40	— 9,19
Minimum потери	— 8,67	— 8,72
Среднее	— 9,04	— 8,96

Высушенный при 110° C минералъ, будучи поставленъ во влажный воздухъ, легко поглощалъ то же количество воды обратно. То же можно сказать и относительно того вещества, которое сушилось въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой.

Всѣ эти опредѣленія указываютъ на то, что крайне трудно (вѣрнѣе, невозможно) провести границу между гигроскопической и конституціонной водой. Во всякомъ случаѣ при 110° C не наблюдается скачка въ потерѣ воды; начиная съ 70 — 80° C вода выдѣляется постепенно съ повышеніемъ температуры, при чемъ послѣднія три десятыхъ доли процента выдѣляются лишь при температурахъ, близкихъ къ красному калильному жару. Всѣ эти соображенія заставляютъ брать навѣску прямо на воздухѣ, безъ сушенія, и все полученное при опредѣленіяхъ количество воды считать за воду, такъ или иначе входящую въ составъ формулы этого минеральнаго вида.

9. *Углекислота* опредѣлялась поглощеніемъ натронной известью. При двухъ опредѣленіяхъ получилось одно и тоже количество CO_2 — 0,16%.

Присутствіе углекислоты въ этомъ минералѣ объясняется, повидимому, механической примѣсью карбоната кальція и магнія. На такое предположеніе наводитъ мысль то обстоятельство, что подъ микроскопомъ, даже въ самыхъ чистыхъ кускахъ, наблюдаются небольшія зерна минерала, оптически тождественнаго кальциту. Кромѣ того такое предположеніе находитъ себѣ оправданіе и въ томъ, что крѣпкая уксусная кислота (Acidum Glaciale) на водяной банѣ легко выдѣляетъ углекислоту; при этомъ въ растворѣ обнаруживается присутствіе CaO и незначительнаго количества MgO, а высушенный послѣ обработки минералъ сохраняетъ всѣ свои свойства и содержитъ нормальное количество воды[1]). Изъ вышеизложеннаго очевидно, что карбонатъ въ палы-

1) Потеря при прокаливаніи — 21,19%; воды — 21,44%.

горскитѣ Курцовъ, также какъ и въ образцахъ, изслѣдованныхъ Земятченскимъ[1]) представляетъ постороннюю примѣсь, а не составную часть самого минерала[2]). Въ данномъ случаѣ примѣсью является слегка доломитизированный кальцитъ и при выводѣ формулы минерала соотвѣтственное количество CaO, MgO и CO_2 не должно быть принимаемо во вниманіе.

Расчисленіе приведеннаго анализа на молекулы будетъ приведено ниже на стр. 656.

III.

β — палыгорскитъ изъ Кадаинскаго рудника.

1. Въ моемъ распоряженіи находятся результаты еще одного изслѣдованія[3]) β — палыгорскита, произведеннаго надъ прекраснымъ матеріаломъ изъ Кадаинскаго рудника Нерчинскаго Горнаго Округа[4]).

Образцы минерала, послужившіе матеріаломъ для настоящаго описанія, хранятся въ Румянцевскомъ собраніи минералогическаго кабинета Московскаго Университета.

Съ внѣшней стороны они представляютъ огромные листы буровато-желтаго цвѣта и пористой структуры, такъ что вполнѣ заслуживаютъ названія горной пробки. Если сдѣлать поперечный разрѣзъ такого листа, то легко убѣдиться, что наружныя части его въ значительной степени пропитаны лимонитомъ и карбонатами, тогда какъ средняя часть состоитъ изъ болѣе чистаго вещества свѣтло-желтаго цвѣта[5]). Это послѣднее вещество и послужило матеріаломъ для количественныхъ опредѣленій.

2. При 100° C минералъ выдѣляетъ 6,20% воды; это-же количество онъ поглощаетъ обратно, если вещество снова выставить на воздухъ. Высушенное при этой температурѣ вещество содержитъ:

1) П. Земятченскій. l. c., стр. 125.

2) Вопросъ о роли углесолей въ палыгорскитѣ поднимался въ литературѣ неоднократно, причемъ нѣкоторыми высказывалось предположеніе, что углекислота входитъ въ составъ конституціи минерала; такъ, Менделѣевъ, сообщая результаты анализа образцовъ изъ села Мелководки Нижегородской губ. въ подсчетѣ формулы соединилъ $SiO_2 + CO_2$ (см. Щуровскій. Изв. Общ. Люб. Ест. антроп. и этногр. 33. 1878, стр. 379). Тоже сдѣлалъ и Rammelsberg съ анализомъ Земятченскаго. Rammelsberg. Handb. d. Mineralch. Leipzig. 1895, p. 461.

3) Приводимый ниже анализъ произведенъ былъ въ маѣ 1906 года въ Химической Лабораторіи Сельско-Хозяйственнаго Института въ Петровско-Разумовскомъ и переданъ мнѣ г. А. Купфферъ. Я приношу глубокую признательность А. Э. за любезное разрѣшеніе привести результаты этого анализа на страницахъ моей статьи.

4) Насколько мнѣ извѣстно, первое указаніе о горной пробкѣ изъ названнаго рудника имѣется у Georgi. Geogr. physik. Beschreib. d. Russ. Reich. Th. 3, p. 246.

5) Нельзя не отмѣтить сходства описываемыхъ образцовъ съ палыгорскитомъ изъ гипсовыхъ ломокъ князя Голицына около Мурома на Окѣ.

SiO_2	57,70
Al_2O_3	11,85
Fe_2O_3	2,90
MgO	11,30
CaO	Слѣды
H_2O	16,33
Сумма.	100,08.

Все опредѣленное въ анализѣ количество желѣза входитъ въ составъ минерала въ качествѣ *окиси*. Эта окись легко извлекается изъ него при обработкѣ слабой соляной кислотой; тѣмъ не менѣе необходимо принимать, что она входитъ въ составъ конституціи минерала, такъ какъ микроскопическое изслѣдованіе не указываетъ присутствія хотя бы незначительнаго количества постороннихъ примѣсей (гидратовъ окиси желѣза).

Что же касается до наружныхъ частей листовъ изслѣдуемаго палыгорскита, то онѣ, дѣйствительно, пропитаны лимонитомъ. Эти части, очевидно, представляютъ продукты разрушенія силиката, и въ нихъ съ ясностью можно констатировать, что желѣзо изъ минерала было извлечено растворами и ввидѣ гидрата окиси осѣло въ его порахъ и между отдѣльными волокнами.

Если расчислить приведенный анализъ на несушенное вещество, то получатся слѣдующія числа:

SiO_2	54,12
Al_2O_3	11,12
Fe_2O_3	2,72
MgO	10,60
CaO	слѣды
H_2O ниже 100° С. . .	6,20
H_2O выше 100° С. . .	15,32
Сумма.	100,08.

Эти числа и были приняты для перечисленія на молекулы, о чемъ см. далѣе стр. 656.

IV.

Критическій пересмотръ анализовъ минераловъ группы палыгорскита.

1. Въ замѣткѣ Ueber die Palygorskitgruppe[1]) мною были приведены основные выводы изъ изслѣдованій надъ этой обширной группой минераловъ; эти выводы не были подтверждены приведеніемъ аналитическихъ данныхъ и, потому, являлись нѣсколько голословными; настоящая глава имѣетъ цѣлью пополнить этотъ пробѣлъ и систематически изложить тотъ литературный и экспериментальный матеріалъ, который имѣется въ моемъ распоряженіи.

Въ дальнѣйшемъ собраны всѣ извѣстные мнѣ анализы минераловъ, относящихся къ этой группѣ, при чемъ дана болѣе точная детерминація каждому изъ нихъ. Общіе выводы, вытекающіе изъ разсмотрѣнія этой сводки, будутъ приведены ниже въ главѣ V.

2. Раньше чѣмъ приступить къ критическому пересмотру собранныхъ анализовъ необходимо точно *ограничить кругъ минераловъ*, подлежащихъ изслѣдованію. Это тѣмъ болѣе важно, что искусственная группа минераловъ, описываемыхъ подъ именемъ горнаго дерева, горной кожи и пробки слагается изъ веществъ различнаго химическаго состава, и палыгорскитовая группа представляетъ лишь наиболѣе распространенную разновидность названныхъ минераловъ. Какъ видно изъ дальнѣйшаго, группа палыгорскита рѣзко отличается отъ двухъ другихъ, обладающихъ аналогичнымъ спутанноволокнистымъ строеніемъ, своимъ *большимъ содержаніемъ воды*, что и допускаетъ рѣзкое раздѣленіе горныхъ кожъ и тому подобныхъ минераловъ на основаніи этого признака. Такимъ образомъ критеріемъ для помѣщенія анализовъ въ таблицу служило именно названное свойство, и весьма характерно, что почти всѣ 32 анализа сильно гидратизированныхъ горныхъ кожъ нашли себѣ мѣсто въ установленныхъ членахъ палыгорскитовой группы.

Ознакомленіе съ *литературой о группѣ* спутанноволокнистой разности *азбеста* въ самомъ широкомъ смыслѣ послѣдняго слова привело къ интереснымъ результатамъ, такъ какъ выяснилась неосновательность господствовавшаго до сихъ поръ въ литературѣ мнѣнія, что горныя кожа, пробка, дерево и т. п. вещества являются разновидностями минераловъ изъ группы амфибола и серпентина.

Всѣ *азбесты спутанноволокнистаго строенія*, извѣстные въ литературѣ подъ вышеприведенными названіями, по своему химическому составу могутъ быть раздѣлены на слѣдующія три подгруппы:

---

1) A. Fersmann. l. c. 1908, p. 255.

I. Къ первой относятся *разновидности амфибола* (resp. пироксена), главнымъ образомъ отвѣчающіе *актинолиту*. Это минералы, не содержащіе вовсе воды, или содержащіе ее лишь незначительное количество (не выше 3%). Послѣдняя входитъ отчасти въ составъ конституціи минерала [1]), но по большей части присутствіе воды объясняется вторичными процессами.

Генетически представители этой подгруппы нерѣдко бываютъ связаны съ серпентиновыми породами и во многихъ отношеніяхъ могутъ быть приравниваемы къ *нефриту* [2]).

II. Гораздо болѣе распространенная вторая подгруппа обнимаетъ всѣ тѣ спутанноволокнистыя разности азбеста, которыя характеризуются большимъ содержаніемъ воды. Это представители *пальгорскитовой группы*. Къ ней относится также цѣлый рядъ желѣзистыхъ минераловъ, для которыхъ болѣе характерно не спутанноволокнистое, а параллельно-волокнистое строеніе.

Эта вполнѣ самостоятельная группа минераловъ генетически связана съ поверхностными жильными процессами; она ни въ одномъ мѣсторожденіи [3]) не входитъ въ кругъ минеральной ассоціаціи серпентина и, за исключеніемъ нѣкоторыхъ мѣсторожденій парасепіолита, парагенетически нигдѣ съ нимъ не связана.

А между тѣмъ, именно минералы этой подгруппы давали поводъ къ тому распространенному въ литературѣ мнѣнію, что горная кожа въ иныхъ случаяхъ можетъ быть разсматриваема какъ разновидность серпентина или какъ вторичный продуктъ измѣненія послѣдняго [4]).

Въ общемъ минералы пальгорскитовой группы устойчивы въ нормальныхъ условіяхъ химическихъ реакцій земной коры, и къ нимъ ни въ коемъ случаѣ не приложимо мнѣніе о непостоянствѣ свойствъ и легкой измѣнчивости химическаго состава.

III. Наконецъ третью (очень небольшую) группу составляютъ азбесты, приближающіеся по составу къ *тальку* [5]). Всѣ они могутъ быть разсматриваемы какъ конечный продуктъ разрушенія представителей какъ первой,

---

1) См. литературу у Rosenbusch. Mikrosk. Phys. Bd. I. 2, p. 231.

2) Ср. В. Вернадскій. Лекціи Описат. Минер. Москва. 1899, стр. 270. Связь между нефритомъ и минералами этой подгруппы сказывается не только въ сходствѣ структуръ, но и въ аналогіи условій образованія. Ср. Kalkowsky. Ueber Entstehung d. Nephrits im s. Ligurien. Zeit. d. d. Geolog. Gesellsch. 58. 1906, p. 307.

3) Относительно мѣсторожденія въ Portsoy см. примѣчаніе къ анал. XXI на стр. 660; относит. мѣст. въ Landeshut — примѣч. на стр. 659.

4) См. Hintze. Handb. d. mineral. 1897. II, p. 766.

5) Литературу объ этой подгруппѣ см. A. Fersmann. 1908, l. c., p. 264.

такъ и второй подгруппы, и съ этой точки зрѣнія являются наиболѣе устойчивыми соединеніями въ поверхностныхъ реакціяхъ земной коры[1]).

Этими тремя группами, повидимому, *исчерпывается* все кажущееся многообразіе описываемыхъ минераловъ.

Нельзя не отмѣтить, что нами не встрѣчено ни одного прямого указанія[2]) на то, что также и представители группы серпентина могутъ обладать той структурой и тѣми наружными признаками, которые столь характерны для выше указанныхъ трехъ подгруппъ.

Такимъ образомъ предметомъ ближайшаго изученія должна была послужить лишь II-ая подгруппа спутанноволокнистой разности азбеста, объединенная подъ именемъ *группы палыгорскита*. Разсмотрѣніе всѣхъ извѣстныхъ мнѣ въ литературѣ анализовъ минераловъ этой группы привело къ тому результату, что изъ 32 только два не могутъ быть объяснены предложенной теоріей, а остальные 30 съ большей или меньшей точностью отвѣчаютъ составу отдѣльныхъ членовъ палыгорскитовой группы[3]).

3. Необходимыя поясненія къ таблицамъ, приведеннымъ на стр. 652—657, сводятся къ слѣдующему:

Таблица I. На ней въ географическомъ порядкѣ приведены анализы въ томъ видѣ, въ какомъ они были даны ихъ авторами. При этомъ указаны тѣ названія, подъ которыми соотвѣтственные минералы были впервые описаны ихъ изслѣдователями, и та номенклатура, которую слѣдуетъ примѣнить съ точки зрѣнія нами предложенной теоріи.

Таблица II. Анализы для лучшаго сравненія между собой и съ теоретическими данными были однородно перечислены, и постороннія примѣси, тамъ гдѣ это являлось возможнымъ, были изъ нихъ исключены. Отступленія отъ

1) Ср. Tschermak. Miner-Petr. Mittheil. 1876, p. 65. У него нѣкоторыя указанія на литературу.

2) Относительно указаній Scheerer'а см. A. Fersmann. 1908, p. 259.

3) Въ частности относительно парасепіолита необходимо отмѣтить, что въ таблицы были помѣщены анализы лишь тѣхъ образцовъ, которые обладаютъ ясно выраженной спутанноволокнистой структурой и въ свое время были описаны подъ именемъ горной кожи, пробки и подъ другими подобными названіями. Однако такое ограниченіе является чисто искусственнымъ, ввиду отсутствія точно установленнаго критерія для отличія парасепіолита отъ нормальнаго сепіолита. Судя по нѣкоторымъ даннымъ такимъ критеріемъ можетъ явиться характеръ генезиса и количество выдѣляемой при 100° C воды. Характерно также для парасепіолита обычное содержаніе небольшой примѣси алюмосиликата формулы B. Съ этой точки зрѣнія должны быть, повидимому, относимы къ *парасепіолиту* еще слѣдующія мѣсторожденія: 1) Эски-Ширъ въ Малой Азіи (согласно даннымъ Damour'а), 2) Vallecas около Мадрида. 3) Мѣсторожденія Парижскаго бассейна. 4) Мѣсторожд. квинсита въ Bassin de la Loire. 5) Мѣсторожд. въ Gévennes (ср. Lacroix. Min. d. France. 1895. I, p. 459—460). Не трудно видѣть, что всѣ эти мѣсторожденія генетически *не связаны* съ серпентинами.

общаго хода расчисленія приведены для каждаго анализа въ отдѣльности въ соотвѣтствующихъ примѣчаніяхъ. Въ такомъ видѣ анализы помѣщены на таблицѣ II, гдѣ они расположены по отдѣльнымъ членамъ группы. Въ послѣднемъ столбцѣ таблицы приведены нѣкоторыя свѣдѣнія объ условіяхъ генезиса и о парагенезисѣ.

Подъ силикатомъ A разумѣется силикатъ формулы $H_8Mg_2Si_3O_{12}$.

Подъ силик. B — $H_{12}Al_2Si_4O_{17}$. Подъ силик. B_1 — $H_{10}\overset{\prime\prime\prime}{Fe_2}Si_3O_{14}$ (согласно *эмпирической* формулѣ нонтронита).

Таблица III. На ней приведены результаты перечисленія анализовъ на количество молекулъ. При этомъ всѣ окислы типа $R''O$ и R'_2O считались вмѣстѣ. Равнымъ образомъ и небольшое количество Fe_2O_3 приравнивалось къ Al_2O_3 въ тѣхъ анализахъ, гдѣ такое расчисленіе не приводило къ замѣтнымъ погрѣшностямъ. Если содержаніе окиси желѣза въ минералѣ являлось сколько нибудь значительнымъ, то оно было расчисляемо отдѣльно отъ глинозема. Основаніемъ къ этому служитъ различіе въ формулахъ алюмо — и феррисиликатовъ[1]) (см. ниже, стр. 665). За единицу при расчисленіи большинства анализовъ принималось количество молекулъ Al_2O_3. Парасепіолиты и желѣзистые члены группы оказалось удобнѣе расчислять на количество молекулъ кремнекислоты: для первыхъ такое перечисленіе является неизбѣжнымъ, для послѣднихъ — оно оказывается необходимымъ ввиду того, что химическая конституція этой группы должна считаться пока еще невыясненной (см. стр. 665, 666).

Въ послѣднихъ двухъ столбцахъ таблицы помѣщены числа, показывающія отношеніе между количествомъ атомовъ кислорода при дву- и трехэквивалентныхъ металлахъ и количествомъ атомовъ кислорода при кремнекислотѣ. Эти числа важны для вывода конституціи группы палыгорскита и ихъ значеніе будетъ подробнѣе отмѣчено въ главѣ V на стр. 663.

Для каждаго отдѣльнаго члена группы, resp. минеральнаго вида подведены *среднія* изъ всѣхъ анализовъ. Къ нимъ приравнены *эмпирическія соотношенія* молекулъ въ цѣлыхъ числахъ такъ, какъ они вытекаютъ изъ анализовъ, и *теоретическія соотношенія* согласно нами предложенной теоріи. Какъ видно изъ таблицы, различіе между этими двумя соотношеніями наблюдаются только въ числахъ молекулъ воды.

---

1) Мнѣ кажется, что надо предпочесть терминъ «феррисиликатъ» вмѣсто введеннаго Вернадскимъ — «ферросиликатъ», такъ какъ съ понятіями ферри- и ферро- связывается вполнѣ установившееся представленіе о степени окисленія желѣза. Въ своей позднѣйшей работѣ на нѣмецкомъ языкѣ (Zeitschr. f. Kryst. 34. 1901. p. 37) В. Вернадскій употребляетъ терминъ Ferrisilicat.

Значеніе буквенныхъ обозначеній А, В и B_1 приведено уже въ объясненіяхъ ко второй таблицѣ.

4. Остается еще разсмотрѣть вопросъ о томъ, чѣмъ объяснить наблюдаемыя *колебанія въ числахъ анализовъ,* и какой точности можно ожидать при сравненіи результатовъ перечисленія съ теоретическими данными.

Колебанія въ числахъ анализовъ могутъ зависѣть отъ слѣдующихъ причинъ:

1) Отъ *неоднородности* вещества. Пористая структура палыгорскитовъ и связанный съ ней механическій захватъ постороннихъ минераловъ, особенно карбонатовъ, кварца, гипса и глинистыхъ веществъ, обыкновенно очень затрудняетъ отборку чистаго вещества и въ иныхъ случаяхъ дѣлаетъ ее совершенно невозможной. Если примѣсь карбонатовъ легко можетъ быть вычтена изъ результатовъ анализа, то этого-же нельзя сказать относительно другихъ веществъ и особенно кварца, нерѣдко повышающаго въ нежелательной степени процентъ кремнекислоты.

2) Отъ *вторичныхъ процессовъ измѣненія* вещества. Несмотря на значительную устойчивость палыгорскитовъ, нерѣдко наблюдаются процессы ихъ разрушенія, тѣмъ болѣе, что благодаря пористой структурѣ минерала создается огромная площадь для взаимодѣйствія съ протекающими растворами.

3) Отъ *совмѣстнаго нахожденія нѣсколькихъ членовъ* группы. Такое предположеніе вытекаетъ изъ рѣзко выраженной близости (физической и химической) отдѣльныхъ членовъ группы между собой. Такъ какъ условія образованія всѣхъ членовъ въ главныхъ чертахъ идентичны, то несомнѣнно, что отложеніе изъ растворовъ того или иного минеральнаго вида зависитъ лишь отъ соотношенія между количествомъ находящихся въ растворѣ двух- и трех- эквивалентныхъ металловъ. Отсюду вытекаетъ возможность *одновременнаго осажденія нѣсколькихъ членовъ* въ тѣхъ случаяхъ, когда указанное соотношеніе не отвѣчаетъ молекулярному составу котораго-нибудь изъ нихъ.

4) Отъ неточности опредѣленій *закиси и окиси желѣза.* Не трудно видѣть изъ формулъ, что роль этихъ степеней окисленія кореннымъ образомъ разнится между собой; отсюда вытекаетъ невозможность расчисленія анализа, если не указана или неточно опредѣлена степень окисленія желѣза. Съ другой стороны къ такой же ошибкѣ приводитъ часто наблюдаемое вторичное окисленіе закиси желѣза, входящей въ составъ неизмѣненнаго минерала. (Ср. стр. 665 и примѣч. 2 на стр. 666).

(См. продолженіе на стр. 662).

ТАБЛИ

№№	Мѣсторожденія.	Номенкл. старая.	Номенкл. новая.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
Ia	Село Мелководка Нижегородской губ.	горная кожа.	β — палыгорск. .	51,5	13,6	
Iб	ibidem.	» »	β — палыгорск. .	53,83	14,0	
II	Никольскій Погостъ Нижегородской губ. . . .	палыгорскитъ.	β — палыгорск. (?)	44,40	13,926	. . .
III	Курцы близъ Симферополя		β — палыгорск. .	55,57	12,63	. . .
IV	Рѣка Поповка. Палыгорск. дист.	палыгорскитъ.	. . . . ?	64,0	6,0	7,4
V	ibidem.	палыгорскитъ.	α — палыгорск. .	52,18	18,32	. . .
VI	Кадаинскій рудникъ Нерчинскаго округа. . . .		β — палыгорск. .	57,70	11,85	2,90
VII	Rothenzehau b. Landeshut. Schlesien	Bergleder (Bergholz) . . .	парасепіолитъ . .	53,48	2,35	1,96
VIII	ibidem.	Bergleder (Bergholz). . . .	. . . . ?	59,49	2,91	6,58
IXa	Schneeberg b. Sterzing in Tyrol.	Bergholz. Xylotil.	желѣз. палыгорск.	55,506	0,041	19,650
IXб	ibidem.	» »	» »	55,585	0,040	19,442
X	ibidem.	» »	» »	44,31	слѣды	17,74
XI	ibidem.	» »	» »	45,53	слѣды	18,03
XII	ibidem.	» »	» »	47,96	слѣды	16,05
XIII	Miramont. Haute-Loire . .	lassallit.	α — палыгорск. .	69,27	19,42	0,8[illegible]
XIV	ibidem.	pilolith.	α — палыгорск. .	65,99	21,34	. . .
XV	Can Pey. Pyrenées orientales	pilolith.	α — палыгорск. .	70,28	21,64	. . .
XVI	Tod Head. Scotland. . . .	mount. kork. pilolite. . . .	β — пилолитъ. . .	51,61	6,63	. . .
XVII	Tod Head. Scotland. . . .	m. leather. pilolite.	β — пилолитъ . .	52,48	6,33	0,0[illegible]
XVIII	Strontian. Scotland	mount. leather	известковый α — пилолитъ. . .	(?) 57,65	9,50	. . .
XIX	Leadhills. Scotland	mount. leather. pilolite. . .	α — пилолитъ. . .	51,45	7,98	0,97
XX	Boyne Burn. Scotland . .	mount. leather. pilolite. . .	α — пилолитъ. . .	51,10	6,81	2,2[illegible]
XXI	Burn of the Boyne (Portsoy). Scotland.	mount. kork. pilolite. . . .	α — пилолитъ. . .	51,43	7,52	2,06
XXII	Tayport, Partan Craig. Scotland	mount. kork. pilolite. . . .	β — палыгорск. . .	54,37	11,27	0,21
XXIII	Cabrach. Scotland.	mount. kork. pilolite. . . .	β — палыгорск. .	51,00	12,88	0,0[illegible]
XXIV	Stor Rymningen. Dannemora. Швеція.	bergkork	желѣз. палыгорск.	53,75	3,47	12,91
XXV	ibidem.	bergkork	желѣз. палыгорск.	52,46	. . .	14,05
XXVIa	Sclipio. Rhodus. (Склипіо, о-въ Родосъ).	Bergholz.	парасепіолитъ . .	55,12	0,07	3,36
XXVIб	ibidem.	»	парасепіолитъ . .	57,19	0,31	4,85*
XXVII	New-York Island.	hydrous anthophyllit . . .	желѣз. палыгорск.	54,98	1,56	9,8
XXVIII	Alberton, Maryland. . . .	hydrous anthophyllit . . .	парасепіолитъ . .	51,84	1,51*	
XXIX	Idaho, U. S. A.	asbestiform mineral. . . .	парасепіолитъ . .	53,28	. . .	. . .
XXXa	Utah, U. S. A.	sepiolite.	парасепіолитъ . .	52,97	0,86	0,70
XXXб	ibidem.	sepiolite.	парасепіолитъ . .	50,15	2,06	1,02
XXXI	Clifton-Morenci, Arizona. .	morencite	желѣз. палыгорск.	45,74	1,98	29,6[illegible]
XXXII	Rancho del Ahuacatillo. Mexico	горная пробка.	парамонтморилл. .	52,84	19,02	1,91

ЦА I.

MgO	CaO	FeO	H_2O всего.	H_2O при 100° C.	H_2O выше 100° C.	Сумма.		Аналитикъ.
не опр.	5,0	. . .	. . .	. . .	15,4	. . .	incl. CO_2—4,2; щелочей нѣтъ .	въ лаб. Менделѣева.
9,08	4,35	. . .	. . .	. . .	16,4*	. . .	* H_2O+CO_2; щелочи не опредѣл.	въ лаб. Менделѣева.
8,301	10,523	. . .	. . .	(6,045)*	19,679	100,00	* Надъ H_2SO_4 conc.; incl. CO_2—3,171.	Земятченскій.
9,75	0,15	0,43	(21,44)	9,10*	12,34*	100,13	* 110° C; incl. CO_2—0,16 . . .	Ферсманъ.
1,6	1,2	. . .	19,6	. . .	. . .	99,8		Сорокинъ.
8,19	0,59	. . .	(20,50)	8,46	12,04	99,78		Савченковъ.
11,30	слѣды	. . .	. . .	(6,20)	16,33	100,08		См. стр. 409.
26,30	0,88	. . .	14,36	. . .	. . .	99,33		въ лаб. Rammelsberg'a.
26,34	0,64	. . .	(?) 4,36	. . .	. . .	100,32		въ лаб. Rammelsberg'a.
14,410	0,121	. . .	. . .	(8,06)	10,358	99,996	* Fe_2O_3+FeO.	Thaulow.
14,500	0,100	. . .	. . .	(8,06)	10,260	99,927	* Fe_2O_3+FeO.	Thaulow.
8,90	2,27	3,73	. . .	9,20	12,37	98,52		Hauer.
11,08	слѣды	3,36	. . .	7,90	14,11	100,01		Hauer.
12,37	слѣды	1,87	. . .	8,13	13,51	99,89		Hauer.
10,01	1,30	. . .	. . .	(16,00)	(14,22)	100,84	Расчисл. на безв. вещество. . .	G. Friedel.
9,47	0,90	1,67	. . .	(12,34)	(14,01)	99,37	» » » » . . .	G. Friedel.
7,56	0,24	0,38	. . .	(9,96)	(13,70)	100,10	» » » » . . .	G. Friedel.
10,81	1,11	2,70	25,00	(9,27)	(15,73)	100,63	incl. MnO — 2,77.	Heddle.
11,95	1,34	2,11	21,70	(5,90)	(15,80)	99,39	incl. MnO — 2,88.	Heddle.
2,06	10,00	5,80	21,70	. . .	. . .	106,71	* ср. стр. 424	Thomson.
10,15	1,97	3,29	21,70	(5,96)	(15,74)	99,00	incl. MnO — 1,49.	Heddle.
10,16	0,86	2,82	23,90	(9,20)	(14,70)	98,93	incl. MnO — 1,01.	Heddle.
9,35	0,58	2,49	25,04	(10,88)	(14,16)	99,77	incl. MnO — 1,30.	Heddle.
9,49	0,98	1,09	22,41	(9,26)	(13,15)	100,15	incl. MnO — 0,33.	Heddle.
7,54	. . .	2,68	24,74	(10,64)	(14,10)	99,73	incl. MnO — 0,08; incl. щелочи — 0,72.	Heddle.
11,15	. . .	4,97*	. . .	. . .	(?) (14,59)	100,84	* MnO.	Erdmann.
10,83	1,78	7,44*	. . .	. . .	(?) 13,39	99,95	* MnO	Wachtmeister.
23,75	4,36	1,17	. . .	(9,40)	8,71	100,14	incl. CO_2—3,60.	Foullon.
[illegible],07	2,85	. . .	. . .	(7,61)	9,47	100,79	* Fe_2O_3+FeO; incl. CO_2—2,05. .	Foullon.
13,38	6,80*	1,20**	. . .	. . .	(?) 11,45	99,20	* щелочи ** MnO.	Thomson.
21,54	. . .	. . .	20,18	(10,55)**	(9,63)	98,77	* Al_2O_3+Fe_2O_3+FeO ** при 110° C; incl. K_2O—0,25; Na_2O—0,45. Mn не опредѣленъ. . .	Merrill.
22,87	. . .	. . .	19,53	. . .	. . .	95,68		Merrill.
[illegible],50	. . .	. . .	18,70	(8,80)	(9,90)	99,74	incl. Mn_2O_3—3,14; CuO—0,87. .	Chester.
[illegible],29	. . .	. . .	19,62	(10,32)	(9,30)	100,05	incl. Mn_2O_3—2,09; CuO—6,82. .	Chester.
3,99	1,61	0,83	(13,92)	8,84	5,08	98,89	слѣды TiO_2, MnO, CuO; incl. K_2O—0,20; Na_2O—0,10; FeS_2—0,66; P_2O_5—0,18.	Lindgren a. Hillebrand.
1,56	4,61	. . .	(?) 16,75	. . .	. . .	99,94	incl. Na_2O—0,52; K_2O—0,13; CO_2—2,60	Villarello.

ТАБЛ[illegible]ЦА I.

№№	Мѣсторожденія.	Номенкл. старая.	Номенкл. новая.	SiO_2	Al_2O_3	Fe[illegible]	MgO	CaO	FeO	H_2O всего.	H_2O при 100° C.	H_2O выше 100° C.	Сумма.		Аналитикъ.
Ia	Село Мелководка Нижегородской губ.	горная кожа.	β — палыгорск. .	51,5	13,6 (вместе с Fe)		е опр.	5,0	. . .	. . .	. . .	15,4	. . .	incl. CO_2 — 4,2; щелочей нѣтъ .	въ лаб. Менделѣева.
Iб	ibidem.	» »	β — палыгорск. .	53,83	14,0		9,08	4,35	. . .	. . .	. . .	16,4*	. . .	* $H_2O + CO_2$; щелочи не опредѣл.	въ лаб. Менделѣева.
II	Никольскій Погостъ Нижегородской губ. . . .	палыгорскитъ.	β — палыгорск. (?)	44,40	13,926	. .	8,301	10,523	. . .	. . .	(6,045)*	19,679	100,00	* Надъ H_2SO_4 conc.; incl. CO_2 — 3,171.	Земятченскій.
III	Курцы близъ Симферополя		β — палыгорск. .	55,57	12,63	. . .	9,75	0,15	0,43	(21,44)	9,10*	12,34*	100,13	* 110° C; incl. CO_2 — 0,16 . . .	Ферсманъ.
IV	Рѣка Поповка. Палыгорск. дист.	палыгорскитъ.	. . . . ?	64,0	6,0	7,	1,6	1,2	. . .	19,6	. . .	. . .	99,8		Сорокинъ.
V	ibidem.	палыгорскитъ.	α — палыгорск. .	52,18	18,32	. .	8,19	0,59	. . .	(20,50)	8,46	12,04	99,78		Савченковъ.
VI	Кадаинскій рудникъ Нерчинскаго округа. . . .		β — палыгорск. .	57,70	11,85	2,90	11,30	слѣды	. . .	. . .	(6,20)	16,33	100,08		См. стр. 409.
VII	Rothenzchau b. Landeshut. Schlesien	Bergleder (Bergholz) . . .	парасепіолитъ . .	53,48	2,35	1,	6,30	0,88	. . .	14,36 (?)	. . .	. . .	99,33		въ лаб. Rammelsberg'a.
VIII	ibidem.	Bergleder (Bergholz). . . .	. . . . ?	59,49	2,91	6,	6,34	0,64	. . .	4,36	. . .	. . .	100,32		въ лаб. Rammelsberg'a.
IXa	Schneeberg b. Sterzing in Tyrol.	Bergholz. Xylotil. . . .	желѣз. палыгорск.	55,506	0,041	19,	4,410	0,121	. . .	. . .	(8,06)	10,358	99,996	* $Fe_2O_3 + FeO$.	Thaulow.
IXб	ibidem.	» »	» »	55,585	0,040	19,	4,500	0,100	. . .	. . .	(8,06)	10,260	99,927	* $Fe_2O_3 + FeO$.	Thaulow.
X	ibidem.	» »	» »	44,31	слѣды	17,	8,90	2,27	3,73	. . .	9,20	12,37	98,52		Hauer.
XI	ibidem.	» »	» »	45,53	слѣды	18,	1,08	слѣды	3,36	. . .	7,90	14,11	100,01		Hauer.
XII	ibidem.	» »	» »	47,96	слѣды	16,	2,37	слѣды	1,87	. . .	8,13	13,51	99,89		Hauer.
XIII	Miramont. Haute-Loire . .	lassallit.	α — палыгорск. .	69,27	19,42	0,84	10,01	1,30	. . .	. . .	(16,00)	(14,22)	100,84	Расчисл. на безв. вещество. . .	G. Friedel.
XIV	ibidem.	pilolith.	α — палыгорск. .	65,99	21,34	. .	9,47	0,90	1,67	. . .	(12,34)	(14,01)	99,37	» » » » . . .	G. Friedel.
XV	Can Pey. Pyrenées orientales	pilolith.	α — палыгорск. .	70,28	21,64	. .	7,56	0,24	0,38	. . .	(9,96)	(13,70)	100,10,	» » » » . . .	G. Friedel.
XVI	Tod Head. Scotland. . . .	mount. kork. pilolite. . . .	β — пилолитъ. . .	51,61	6,63	. .	0,81	1,11	2,70	25,00	(9,27)	(15,73)	100,63	incl. MnO — 2,77.	Heddle.
XVII	Tod Head. Scotland. . . .	m. leather. pilolite.	β — пилолитъ . .	52,48	6,33	0,	1,95	1,34	2,11	21,70	(5,90)	(15,80)	99,39	incl. MnO — 2,88.	Heddle.
XVIII	Strontian. Scotland	mount. leather	известковый α — пилолитъ. . .	(?) 57,65	9,50	. .	[illegible],06	10,00	5,80	21,70	. . .	. . .	106,71	* ср. стр. 424	Thomson.
XIX	Leadhills. Scotland	mount. leather. pilolite. . .	α — пилолитъ. . .	51,45	7,98	0,9	[illegible],15	1,97	3,29	21,70	(5,96)	(15,74)	99,00	incl. MnO — 1,49.	Heddle.
XX	Boyne Burn. Scotland . .	mount. leather. pilolite. . .	α — пилолитъ. . .	51,10	6,81	2,	[illegible],16	0,86	2,82	23,90	(9,20)	(14,70)	98,93	incl. MnO — 1,01.	Heddle.
XXI	Burn of the Boyne (Portsoy). Scotland.	mount. kork. pilolite. . . .	α — пилолитъ. . .	51,43	7,52	2,	[illegible],35	0,58	2,49	25,04	(10,88)	(14,16)	99,77	incl. MnO — 1,30.	Heddle.
XXII	Tayport, Partan Craig. Scotland	mount. kork. pilolite. . . .	β — палыгорск. .	54,37	11,27	0,	[illegible],49	0,98	1,09	22,41	(9,26)	(13,15)	100,15	incl. MnO — 0,33.	Heddle.
XXIII	Cabrach. Scotland.	mount. kork. pilolite. . . .	β — палыгорск. .	51,00	12,88	0,	[illegible],54	. . .	2,68	24,74	(10,64)	(14,10)	99,73	incl. MnO — 0,08; incl. щелочи — 0,72.	Heddle.
XXIV	Stor Rymningen. Dannemora. Швеція.	bergkork	желѣз. палыгорск.	53,75	3,47	12,9	[illegible],15	. . .	4,97*	. . .	. . .	(?) (14,59)	100,84	* MnO.	Erdmann.
XXV	ibidem.	bergkork	желѣз. палыгорск.	52,46	. . .	14,	[illegible],83	1,78	7,44*	. . .	. . .	(?) 13,39	99,95	* MnO	Wachtmeister.
XXVIa	Sclipio. Rhodus. (Склипіо, о-въ Родосъ).	Bergholz.	парасепіолитъ . .	55,12	0,07	3,	[illegible],75	4,36	1,17	. . .	(9,40)	8,71	100,14	incl. CO_2 — 3,60.	Foullon.
XXVIб	ibidem.	»	парасепіолитъ . .	57,19	0,31	4,5	[illegible],07	2,85	. . .	. . .	(7,61)	9,47	100,79	* $Fe_2O_3 + FeO$; incl. CO_2 — 2,05. .	Foullon.
XXVII	New-York Island.	hydrous anthophyllit . . .	желѣз. палыгорск.	54.98	1,56	9,8	[illegible],38	6,80*	1,20**	. . .	. . .	(?) 11,45	99,20	* щелочи ** MnO.	Thomson.
XXVIII	Alberton, Maryland. . . .	hydrous anthophyllit . . .	парасепіолитъ . .	51.84	1,51*		[illegible],54	. . .	. . .	20,18	(10,55)**	(9,63)	98,77	* $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + FeO$ ** при 110° C; incl. K_2O — 0,25; Na_2O — 0,45. Mn не опредѣленъ. . .	Merrill.
XXIX	Idaho, U. S. A.	asbestiform mineral. . . .	парасепіолитъ . .	53,28	. . .	. .	[illegible]87	. . .	. . .	19,53	. . .	. . .	95,68		Merrill.
XXXa	Utah, U. S. A.	sepiolite.	парасепіолитъ . .	52,97	0,86	0,7	[illegible]50	. . .	. . .	18,70	(8,80)	(9,90)	99,74	incl. Mn_2O_3 — 3,14; CuO — 0,87. .	Chester.
XXXб	ibidem.	sepiolite.	парасепіолитъ . .	50,15	2,06	1,0	[illegible]29	. . .	. . .	19,62	(10,32)	(9,30)	100,05	incl. Mn_2O_3 — 2,09; CuO — 6,82. .	Chester.
XXXI	Clifton-Morenci, Arizona. .	morencite	желѣз. палыгорск.	45,74	1,98	29,6	[illegible]99	1,61	0,83	(13,92)	8,84	5,08	98,89	слѣды TiO_2, MnO, CuO; incl. K_2O — 0,20; Na_2O — 0,10; FeS_2 — 0,66; P_2O_5 — 0,18.	Lindgren a. Hillebrand.
XXXII	Rancho del Ahuacatillo. Mexico	горная пробка.	парамонтморилл. .	52,84	19,02	1,9	[illegible]56	4,61	. . .	(?) 16,75	. . .	. . .	99,94	incl. Na_2O — 0,52; K_2O — 0,13; CO_2 — 2,60	Villarello.

ТАБЛИЦА II.

		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	FeO	H_2O всего.	H_2O ниже 100° C.	H_2O выше 100° C.	Сумма.		Условія генезиса.
	Основной рядъ. **Парамонтмориллонитъ**												
теорет.	согласно формулѣ $H_{12}Al_2Si_4O_{17}$ . . .	53,46	22,62	. . .	. . .	. . .	. . .	23,92	. . .	. . .	100,00	*Силикатъ B*	
XXXII		56,54	20,36	2,04	1,67	1,39	. . .	17,93*	. . .	. . .	99,93	* неизвѣстно, входитъ-ли въ это число и гигроскопическая вода.	
	α — палыгорскитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{32}Mg_2Al_4Si_{11}O_{46}$.	53,68	16,51	. . .	6,52	. . .	. . .	23,29	. . .	. . .	100,00	*1A + 2B*	
V		52,18	18,32	. . .	8,19	0,59	. . .	(20,15)	8,46*	12,04	99,78	* вода «гигроскопическ.»	въ песчанникѣ.
XIII		53,19	14,92	0,64	7,68	0,99	. . .	(23,21)	12,29	10,92	100,63		въ рудной жилѣ, пересѣкающей гнейсы.
XIV		52,23	16,88	. .	7,49	0,71	1,32	(20,85)	9,76	11,09	99,48		ibidem.
XV		56,83	17,50	. .	6,11	0,20	0,32	(19,14)	8,06	11,08	100,10		въ рудной жилѣ, пересѣк. известняки, и въ самомъ известнякѣ.
	β — палыгорскитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{20}Mg_2Al_2Si_7O_{29}$.	53,80	13,00	. . .	10,27	. . .	. . .	22,93	. . .	. . .	100,00	*1A + 1B*	
I б		56,90	15,02*		11,06	. . .	. . .	. . .	. . .	17,02	100,00	* полуторные окислы не раздѣлены.	прослойки въ пестрыхъ рухляковыхъ породахъ.
III		55,69	12,66	. . .	9,73	. . .	0,43	(21,49)	9,12*	12,37	100,00	* при 110° C.	въ трещинахъ эруптива и аркозовъ.
VI		54,12	11,12	2,72	10,60	слѣды	. . .	(21,52)	6,20	15,32	100,08		въ известнякѣ (?).
XXIII		51,00	12,88	0,09	7,54	. . .	2,68	(24,74)	10,64	14,10	99,73	incl. щелочи — 0,72 и MnO—0,08.	въ трещинахъ разрушающагося гранита.
XXII		54,37	11,27	0,21	9,49	0,98	1,09	(22,41)	9,26	13,15	100,15	incl. MnO—0,33.	въ трещинахъ миндалевидной породы (съ кальцитомъ).
	α — пилолитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{28}Mg_4Al_2Si_{10}O_{41}$.	53,94	9,12	. . .	14,41	. . .	. . .	22,53	. . .	. . .	100,00	*2A + 1B*	
XXI		51,43	7,52	2,06	9,35	0,58	2,49	(25,04)	10,88	14,16	99,77	incl. MnO — 1,30.	въ серпентинѣ (?). Heddle полагаетъ, что въ діоритѣ.
XX		51,10	6,81	2,27	10,16	0,86	2,82	(23,90)	9,20	14,70	98,93	incl. MnO — 1,01.	въ пустотахъ и трещинахъ известняка.
XIX		51,45	7,98	0,97	10,15	1,97	3,29	(21,70)	5,96	15,74	99,00	incl. MnO — 1,49.	въ жилахъ кальцита, прорѣзающихъ осадочные ордовицкіе слои.
XVIII		51,65	9,50*	. . .	2,06	10,00	5,80	21,70	. . .	. . .	100,71	* [illegible]	въ рудныхъ жилахъ.

теорет.	согласно формулѣ $H_{36}Mg_6Al_2Si_{13}O_{53}$.	54,01	7,03	. . .	16,65	. . .	. . .	22,31	. . .	. . .	100,00	$3A+1B$	
XVI		51,61	6,63	. . .	10,81	1,11	2,70	(25,00)	9,27	15,73	100,63	incl. MnO — 2,77.	въ трещинахъ, прорѣзающихъ песчанники и конгломераты.
XVII		52,48	6,33	0,60	11,95	1,34	2,11	(21,70)	5,90	15,80	99,39	incl. MnO — 2,88.	ibidem.
	Парасепіолитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_8Mg_2Si_3O_{12}$ . .	54,25	. . .	. . .	24,17	. . .	. . .	21,58	. . .	. . .	100,00	*Силикатъ A*	
VII		53,48	2,35	1,96	26,30	0,88	. . .	(?) 14,36	. . .	. . .	99,33		въ доломитѣ.
XXVI		54,91	0,18	3,28	23,37	0,02	1,14	(17,21)	8,32	8,89	100,11		прослойка среди кристаллическихъ известняковъ и сланцевъ.
XXXa		52,97	0,86	0,70	22,50	0,87*	. . .	(18,70)	8,80	9,90	99,74	incl. Mn_2O_3 — 3,14. * CuO.	въ рудной жилѣ.
XXXб		50,15	2,06	1,02	18,29	6,82*	. .	(19,62)	10,32	9,30	100,05	incl. Mn_2O_3 — 2,09. * CuO.	ibidem.
XXVIII		51,84	1,51 *		24,54	** 0,25	*** 0,45	(20,18)	† 10,55	9,63	98,77	* $Al_2O_3+Fe_2O_3+FeO$. † 110° C. ** K_2O. *** Na_2O. MnO — не опред.	въ известнякѣ.
XXIX		53,28	. . .	. . .	22,87	. . .	. . .	19,53	. . .	. . .	95,68		. . . .
	(указаніе Земятченскаго). . .	. . .	. . .	. . .	2,5	20,0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	см. стр. 422.	въ залежахъ гипса.
	Параллельный рядъ желѣзистаго палыг.												
XXXI		45,74	1,98	29,68	3,99	1,61	0,83	(13,92)	8,84*	5,08	98,89	слѣды TiO_2, MnO, CuO. * 105° C. incl. K_2O — 0,20; Na_2O — 0,10; FeS_2 — 0,66; P_2O_5 — 0,18.	прожилки въ известковомъ сланцѣ.
XXIV		53,75	3,47	12,91	11,15	. . .	4,97*	. . .	. . .	(?) 14,59	100,84	* MnO. Неизвѣстно, какая вода.	въ кристаллич. известнякѣ.
XXV		52,46	. . .	14,05	10,83	1,78	7,44*	. . .	. . .	(?) 13,39	99,95	* MnO. Неизвѣстно, какая вода.	въ кристалл. известнякѣ (?).
IX		51,06	0,04	17,97*	13,29	0,10	. . .	(16,89)	7,41	9,48	99,35	* Fe_2O_3+FeO	въ трещинахъ, среди гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ.
X		44,31	слѣды	17,74	8,90	2,27	3,73	(21,57)	9,20	12,37	98,52		ibidem.
XI		45,53	слѣды	18,03	11,08	слѣды	3,36	(22,01)	7,90	14,11	100,01		ibidem.
XII		47,96	слѣды	16,05	12,37	слѣды	1,87	(21,64)	8,13	13,51	99,89		ibidem.
XXVII		54,98	1,56	9,83	13,38	6,80*	1,20**	. . .	. . .	(?) 11,45	99,20	* щелочи. ** MnO.	
	Дополнит. анализы												
IV	(сравни съ анал. V)	64,0	6,0	7,4	1,6	1,2	. . .	19,6	. . .	. . .	99,8		въ песчанникѣ.
II	β — палыгорск. (?)	44,93	14,09	. . .	8,40	6,56	. . .	(26,02)	6,11*	19,91	100,00	* надъ conc. H_2SO_4.	прослойки въ рухлякахъ.
VIII	(сравни съ анализомъ VII). . . .	59,49	2,91	6,58	26,34	0,64	. . .	(?) 4,36	. . .	. . .	100,32		въ доломитѣ.

ТАБЛИЦА II.

		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	FeO	H_2O всего.	H_2O ниже 100° C.	H_2O выше 100° C.	Сумма.		Условія генезиса.
	Основной рядъ. Парамонтмориллонитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{12}Al_2Si_4O_{17}$ . .	53,46	22,62	. . .	. . .	. . .	. . .	23,92	. . .	. . .	100,00	*Силикатъ B*	
XXXII		56,54	20,36	2,04	1,67	1,39	. . .	17,93*	. . .	. . .	99,93	* неизвѣстно, входитъ-ли въ это число и гигроскопическая вода.	
	α — палыгорскитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{32}Mg_2Al_4Si_{11}O_{45}$	53,68	16,51	. . .	6,52	. . .	. . .	23,29	. . .	. . .	100,00	*1A + 2B*	
V		52,18	18,32	. . .	8,19	0,59	. . .	(20,15)	8,46*	12,04	99,78	* вода «гигроскопическ.»	въ песчаникѣ.
XIII		53,19	14,92	0,64	7,68	0,99	. . .	(23,21)	12,29	10,92	100,63		въ рудной жилѣ, пересѣкающей гнейсы.
XIV		52,23	16,88	. .	7,49	0,71	1,32	(20,85)	9,76	11,09	99,48		ibidem.
XV		56,83	17,50	. .	6,11	0,20	0,32	(19,14)	8,06	11,08	100,10		въ рудной жилѣ, пересѣк. известняки, и въ самомъ известнякѣ.
	β — палыгорскитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{20}Mg_2Al_2Si_7O_{29}$.	53,80	13,00	. . .	10,27	. . .	. . .	22,93	. . .	. . .	100,00	*1A + 1B*	
I6		56,90	15,02*		11,06	. . .	. . .	. . .	. . .	17,02	100,00	* полуторные окислы не раздѣлены.	прослойки въ пестрыхъ рухляковыхъ породахъ.
III		55,69	12,66	. . .	9,73	. . .	0,43	(21,49)	9,12*	12,37	100,00	* при 110° C.	въ трещинахъ эруптива и аркозовъ.
VI		54,12	11,12	2,72	10,60	слѣды	. . .	(21,52)	6,20	15,32	100,08		въ известнякѣ (?).
XXIII		51,00	12,88	0,09	7,54	. . .	2,68	(24,74)	10,64	14,10	99,73	incl. щелочи — 0,72 и MnO—0,08.	въ трещинахъ разрушающагося гранита.
XXII		54,37	11,27	0,21	9,49	0,98	1,09	(22,41)	9,26	13,15	100,15	incl. MnO—0,33.	въ трещинахъ миндалевидной породы (съ кальцитомъ).
	α — пилолитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_{28}Mg_4Al_2Si_{10}O_{41}$.	53,94	9,12	. . .	14,41	. . .	. . .	22,53	. . .	. . .	100,00	*2A + 1B*	
XXI		51,43	7,52	2,06	9,35	0,58	2,49	(25,04)	10,88	14,16	99,77	incl. MnO — 1,30.	въ серпентинѣ (?). Heddle полагаетъ, что въ діоритѣ.
XX		51,10	6,81	2,27	10,16	0,86	2,82	(23,90)	9,20	14,70	98,93	incl. MnO — 1,01.	въ пустотахъ и трещинахъ известняка.
XIX		51,45	7,98	0,97	10,15	1,97	3,29	(21,70)	5,96	15,74	99,00	incl. MnO — 1,49.	въ жилахъ кальцита, прорѣзающихъ осадочные ордовицкіе слои
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	въ рудныхъ [illegible]
[illegible]	[illegible]												
теорет.	[illegible] $H_{36}Mg_6Al_2Si_{13}O_{53}$.	54,01	7,03	. . .	16,65	. . .	. . .	22,31	. . .	. . .	100,00	*3A + 1B*	
XVI		51,61	6,63	. . .	10,81	1,11	2,70	(25,00)	9,27	15,73	100,63	incl. MnO — 2,77.	въ трещинахъ, прорѣзающихъ песчаники и конгломераты.
XVII		52,48	6,33	0,60	11,95	1,34	2,11	(21,70)	5,90	15,80	99,39	incl. MnO — 2,88.	ibidem.
	Парасепіолитъ												
теорет.	согласно формулѣ $H_8Mg_2Si_3O_{12}$ . .	54,25	. . .	. . .	24,17	. . .	. . .	21,58	. . .	. . .	100,00	*Силикатъ A*	
VII		53,48	2,35	1,96	26,30	0,88	. . .	(?) 14,36	. . .	. . .	99,33		въ доломитѣ.
XXVI		54,91	0,18	3,28	23,37	0,02	1,14	(17,21)	8,32	8,89	100,11		прослойка среди кристаллическихъ известняковъ и сланцевъ.
XXXa		52,97	0,86	0,70	22,50	0,87*	. . .	(18,70)	8,80	9,90	99,74	incl. Mn_2O_3—3,14. * CuO.	въ рудной жилѣ.
XXXб		50,15	2,06	1,02	18,29	6,82*	. . .	(19,62)	10,32	9,30	100,05	incl. Mn_2O_3—2,09. * CuO.	ibidem.
XXVIII		51,84	1,51	*	24,54	** 0,25	*** 0,45	(20,18)	† 10,55	9,63	98,77	* Al_2O_3 + Fe_2O_3 + FeO. † 110°C. ** K_2O. *** Na_2O. MnO — не опред.	въ известнякѣ.
XXIX		53,28	. . .	. . .	22,87	. . .	. . .	19,53	. . .	. . .	95,68		. . . .
	(указаніе Земятченскаго) . . .	. . .	. . .	. . .	2,5	20,0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	см. стр. 422.	въ залежахъ гипса.
	Параллельный рядъ желѣзистаго палыг.												
XXXI		45,74	1,98	29,68	3,99	1,61	0,83	(13,92)	8,84*	5,08	98,89	слѣды TiO_2, MnO, CuO. * 105° C. incl. K_2O—0,20; Na_2O—0,10; FeS_2—0,66; P_2O_5—0,18.	прожилки въ известковомъ сланцѣ.
XXIV		53,75	3,47	12,91	11,15	. . .	4,97*	. . .	. . .	(?) 14,59	100,84	* MnO. Неизвѣстно, какая вода.	въ кристаллич. известнякѣ.
XXV		52,46	. . .	14,05	10,83	1,78	7,44*	. . .	. . .	(?) 13,39	99,95	* MnO. Неизвѣстно, какая вода.	въ кристалл. известнякѣ (?).
IX		51,06	0,04	17,97*	13,29	0,10	. . .	(16,89)	7,41	9,48	99,35	*Fe_2O_3 + FeO	въ трещинахъ, среди гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ.
X		44,31	слѣды	17,74	8,90	2,27	3,73	(21,57)	9,20	12,37	98,52		ibidem.
XI		45,53	слѣды	18,03	11,08	слѣды	3,36	(22,01)	7,90	14,11	100,01		ibidem.
XII		47,96	слѣды	16,05	12,37	слѣды	1,87	(21,64)	8,13	13,51	99,89		ibidem.
XXVII		54,98	1,56	9,83	13,38	6,80*	1,20**	. . .	. . .	(?) 11,45	99,20	* щелочи. ** MnO.	
	Дополнит. анализы												
IV	(сравни съ анал. V)	64,0	6,0	7,4	1,6	1,2	. . .	19,6	. . .	. . .	99,8		въ песчаникѣ.
II	β — палыгорск. (?)	44,93	14,09	. . .	8,40	6,56	. . .	(26,02)	6,11*	19,91	100,00	* надъ conc. H_2SO_4.	прослойки въ рухлякахъ.
VIII	(сравни съ анализомъ VII). . . .	59,49	2,91	6,58	26,34	0,64	. . .	(?) 4,36	. . .	. . .	100,32		въ доломитѣ.

ТАБЛИЦА III.

Число молекулъ. —	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	$R''O$	H_2O всего.	H_2O ниже 100° С.	H_2O выше 100° С.		Атомы O изъ SiO_2.	Атомы O изъ $R_2'''O_3$ + $R''O$.
Основной рядъ палыгорскита.										
Парамонтмориллонитъ.										
XXXII	4,41	1	. . .	0,31	4,70*	. . .	. . .	* вся-ли вода?	2,67	1
Теорет. согласно форм. $H_{10}Al_2Si_4O_{16}$	4	1	. . .	. . .	5	. . .	. . .			
Теорет. согласно форм. $H_{12}Al_2Si_4O_{17}$	4	1	. . .	. . .	6	. . .	. . .	*силикатъ В.*	2,67	1
α — палыгорскитъ.										
V	4,89	1	. . .	1,16	6,35	2,62	3,72		2,33	1
XIII	5,72	1	. . .	1,16	8,36	4,43	3,93		2,69	1
XIV	5,27	1	. . .	1,20	7,01	3,28	3,73		2,51	1
XV	5,50	1	. . .	0,95	6,21	2,62	3,60		2,79	1
Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	5,49*	1	. . .	1,12	6,98	. . .	. . .	* Анализъ Савченкова (V) не вошелъ въ это среднее.	2,66*	1
Теорет. согласно форм. $H_{28}Mg_2Al_4Si_{11}O_{44}$ (: 2) . .	5,5	1	. . .	1	7	. . .	. . .			
Теорет. согласно форм. $H_{32}Mg_2Al_4Si_{11}O_{46}$ (: 2) . .	5,5	1	. . .	1	8	. . .	. . .	*1A + 2B (: 2).*	2,75	1
β — палыгорскитъ.										
I б	6,45	$x < 1$*	. . .	1,87	. . .	. . .	(?) 6,46	* анализъ условно расчисленъ на Al_2O_3. см. стр. 422.		
III	7,41	1	. . .	1,99	9,58	4,07	5,52		2,65	1
VI	7,12	1	. . .	2,09	9,50	2,74	6,76		2,97	1
XXIII	6,71	1	. . .	1,86*	10,90	4,69	6,21	* incl. щелочи (среднее).	2,79	1
XXII	7,98*	1	. . .	2,40	11,05	4,56	6,49	* см. стр. 424.	2,80	1
									2,96	1
Среднее изъ приведенныхъ анализовъ	7,13	1	. . .	2,04	10,25	. . .	. . .		2,83	1
Теорет. согласно форм. $H_{20}Mg_2Al_2Si_7O_{29}$.	7	1	. . .	2	10	. . .	. . .	*1A + 1B.*	2,80	1
α — пилолитъ.										
XXI	9,85	1	. . .	3,61	16,07	6,98	9,09		2,99	1
XX	10,46	1	. . .	3,97	16,41	6,31	10,10		3,00	1
XIX	10,12	1	. . .	4,20	14,31	3,93	10,38		2,81	1
XVIII	10,00*	1,09	. . .	3,63	14,08	. . .	. . .	* анализъ условно расчисленъ на SiO_2. см. стр. 424.	2,89	1
Среднее изъ приведенныхъ анализовъ	10,14	1	. . .	3,93	15,21	. . .	. . .	Анализъ XVIII не во-	[illegible]	[illegible]

	Теорет. согласно форм. $H_{30}Mg_4Al_2Si_{10}O_{42}$	10	1	. . .	4	15	. . .	. . .	шелъ въ среднее см. стр. 424.		
	Теорет. согласно форм. $H_{28}Mg_4Al_2Si_{10}O_{41}$	10	1	. . .	4	14	. . .	. . .	*2A + 1B.*	2,86	1
	β — пилолитъ.										
XVI		13,19	1	. . .	5,64	21,44	7,95	13,49		3,05	1
XVII		12,97	1	. . .	5,92	17,96	4,86	13,10		2,90	1
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	13,08	1	. . .	5,78	. . .	. . .	. . .		2,98	1
	Теорет. согласно форм. $H_{36}Mg_6Al_2Si_{13}O_{53}$	13	1	. . .	6	18	. . .	. . .	*3A + 1B.*	2,89	1
	Парасепіолитъ.										
VII	(10A + 1B)	3	0,07	0,04	2,24	2,70*	. . .	. . .	* характеръ воды неизвѣстенъ.		
XXVI	$(12A + 1B_1)$.	3	0,006	0,07	1,96	2,96	1,43	1,53			
XXXa	$(9A + 1B_1)$.	3	0,03	0,08*	1,95**	3,55	1,67	1,88	* $Fe_2O_3 + Mn_2O_3$. ** Въ томъ числѣ CuO — 0,04.		
XXXб	$(7A + 1B_1)$.	3	0,07	0,07*	1,94**	3,94	2,07	1,87	* $Fe_2O_3 + Mn_2O_3$. ** Въ томъ числѣ CuO — 0,31.		
XXVIII		3	(?)	(?)	2,15*	3,92	2,05	1,87	* incl. щелочи.		
XXIX	Чистый парасепіолитъ	3	. . .	. . .	1,93	3,69	. . .	. . .			
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	3	. . .	. . .	2,03	3,61*	. . .	. . .	* анализъ VII въ среднее не вошелъ.		
	Теорет. согласно формулѣ $H_8Mg_2Si_3O_{12}$	3	. . .	. . .	2	4	. . .	. . .	*силикатъ A.*	3,00	1
	Желѣзистый палыгорскитъ.										
XXVII	$(3A + 1B_1)$.	1	0,084		0,462* 0,503**	. . .	. . .	0,698	* если расчислять щелочи какъ K_2O. ** если расчислять щелочи какъ Na_2O.	2,80* 2,65**	1
XXXI	$(1A + 3B_1)$.	1	0,27		0,18*	1,03	0,65	0,37	* incl. щелочи.	2,90	1
XXIV	$(3A + 2B_1)$.	1	0,126		0,389	. . .	. . .	0,910		2,60	1
XXV	$(5A + 2B_1$; точнѣе $9A + 4B_1)$.	1	0,101		0,466	. . .	. . .	0,856		2,60	1
IX	$(3A + 2B_1)$.	1	0,133		0,392	1,108	0,486	0,622		2,53	1
X	$(4A + 3B_1)$.	1	1,151		0,426	1,632	0,696	0,936		2,27	1
XI	$(4A + 3B_1)$.	1	1,149		0,426	1,620	0,582	1,038		2,29	1
XII	$(3A + 2B_1)$.	1	0,127		0,419	1,512	0,568	0,944		2,50	1
	Дополнительные анализы.										
IV		1	0,099		0,058	1,027	. . .	. . .		5,60	1
II		5,39	1		2,35	10,48 (?)	2,46	8,02		2,00	1
VIII		14,14	1		9,54	3,47	. . .	. . .		2,26	1

ТАБЛИЦА III.

	Число молекулъ. —	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	$R''O$	H_2O всего.	H_2O ниже 100° С.	H_2O выше 100° С.		Атомы O изъ SiO_2.	Атомы O изъ $R_2'''O_3 + R''O$.
	Основной рядъ палыгорскита.										
	Парамонтмориллонитъ.										
XXXII		4,41	1	. . .	0,31	4,70*	. . .	. . .	* вся-ли вода?	2,67	1
	Теорет. согласно форм. $H_{10}Al_2Si_4O_{16}$	4	1	. . .	. . .	5	. . .	. . .			
	Теорет. согласно форм. $H_{12}Al_2Si_4O_{17}$	4	1	. . .	. . .	6	. . .	. . .	*силикатъ B.*	2,67	1
	α — палыгорскитъ.										
V		4,89	1	. . .	1,16	6,35	2,62	3,72		2,33	1
XIII		5,72	1	. . .	1,16	8,36	4,43	3,93		2,69	1
XIV		5,27	1	. . .	1,20	7,01	3,28	3,73		2,51	1
XV		5,50	1	. . .	0,95	6,21	2,62	3,60		2,79	1
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	5,49*	1	. . .	1,12	6,98	. . .	. . .	* Анализъ Савченкова (V) не вошелъ въ это среднее.	2,66*	1
	Теорет. согласно форм. $H_{28}Mg_2Al_4Si_{11}O_{44}$ (: 2) . .	5,5	1	. . .	1	7	. . .	. . .			
	Теорет. согласно форм. $H_{32}Mg_2Al_4Si_{11}O_{46}$ (: 2) . .	5,5	1	. . .	1	8	. . .	. . .	*1A + 2B (: 2).*	2,75	1
	β — палыгорскитъ.										
I б		6,45	$x < 1$*	. . .	1,87	. . .	. . .	(?) 6,46	* анализъ условно расчисленъ на Al_2O_3. см. стр. 422.	2,65	1
III		7,41	1	. . .	1,99	9,58	4,07	5,52		2,97	1
VI		7,12	1	. . .	2,09	9,50	2,74	6,76		2,79	1
XXIII		6,71	1	. . .	1,86*	10,90	4,69	6,21	* incl. щелочи (среднее).	2,80	1
XXII		7,98*	1	. . .	2,40	11,05	4,56	6,49	* см. стр. 424.	2,96	1
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ	7,13	1	. . .	2,04	10,25	. . .	. . .		2,83	1
	Теорет. согласно форм. $H_{20}Mg_2Al_2Si_7O_{29}$. . . .	7	1	. . .	2	10	. . .	. . .	*1A + 1B.*	2,80	1
	α — пилолитъ.										
XXI		9,85	1	. . .	3,61	16,07	6,98	9,09		2,99	1
XX		10,46	1	. . .	3,97	16,41	6,31	10,10		3,00	1
XIX		10,12	1	. . .	4,20	14,31	3,93	10,38		2,81	1
XVIII		10,00*	1,09	. . .	3,63	14,08	. . .	. . .	* анализъ условно расчисленъ на SiO_2. см. стр. 424.	2,89	1
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ	10,14	1	. . .	3,93	15,21	. . .	. . .	Анализъ XVIII не вошелъ въ среднее см. стр. 424.	2,92	1
	Теорет. согласно форм. $H_{30}Mg_4Al_2Si_{10}O_{42}$	10	1	. . .	4	15	. . .	. . .			
	Теорет. согласно форм. $H_{28}Mg_4Al_2Si_{10}O_{41}$. . . .	10	1	. . .	4	14	. . .	. . .	*2A + 1B.*	2,86	1
	β — пилолитъ.										
XVI		13,19	1	. . .	5,64	21,44	7,95	13,49		3,05	1
XVII		12,97	1	. . .	5,92	17,96	4,86	13,10		2,90	1
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	13,08	1	. . .	5,78	. . .	. . .	. . .		2,98	1
	Теорет. согласно форм. $H_{36}Mg_6Al_2Si_{13}O_{53}$	13	1	. . .	6	18	. . .	. . .	*3A + 1B.*	2,89	1
	Парасепіолитъ.										
VII	(10A + 1B)	3	0,07	0,04	2,24	2,70*	. . .	. . .	* характеръ воды неизвѣстенъ.		
XXVI	(12A + 1B₁).	3	0,006	0,07	1,96	2,96	1,43	1,53			
XXXa	(9A + 1B₁).	3	0,03	0,08*	1,95**	3,55	1,67	1,88	* $Fe_2O_3 + Mn_2O_3$. ** Въ томъ числѣ CuO — 0,04.		
XXXб	(7A + 1B₁).	3	0,07	0,07*	1,94**	3,94	2,07	1,87	*$Fe_2O_3 + Mn_2O_3$. ** Въ томъ числѣ CuO — 0,31.		
XXVIII		3	(?)	(?)	2,15*	3,92	2,05	1,87	* incl. щелочи.		
XXIX	Чистый парасепіолитъ	3	. . .	. . .	1,93	3,69	. . .	. . .			
	Среднее изъ приведенныхъ анализовъ.	3	. . .	. . .	2,03	3,61*	. . .	. . .	* анализъ VII въ среднее не вошелъ.		
	Теорет. согласно формулѣ $H_8Mg_2Si_3O_{12}$	3	. . .	. . .	2	4	. . .	. . .	*силикатъ A.*	3,00	1
	Желѣзистый палыгорскитъ.										
XXVII	(3A + 1B₁).	1	0,084		0,462* 0,503**	. . .	. . .	0,698	* если расчислять щелочи какъ K_2O. ** если расчислять щелочи какъ Na_2O.	2,80* 2,65**	1
XXXI	(1A + 3B₁).	1	0,27		0,18*	1,03	0,65	0,37	* incl. щелочи.	2,90	1
XXIV	(3A + 2B₁).	1	0,126		0,389	. . .	. . .	0,910		2,60	1
XXV	(5A + 2B₁; точнѣе 9A + 4B₁). . . .	1	0,101		0,466	. . .	. . .	0,856		2,60	1
IX	(3A + 2B₁).	1	0,133		0,392	1,108	0,486	0,622		2,53	1
X	(4A + 3B₁).	1	1,151		0,426	1,632	0,696	0,936		2,27	1
XI	(4A + 3B₁).	1	1,149		0,426	1,620	0,582	1,038		2,29	1
XII	(3A + 2B₁).	1	0,127		0,419	1,512	0,568	0,944		2,50	1
	Дополнительные анализы.										
IV		1	0,099		0,058	1,027	. . .	. . .		5,60	1
II		5,39	1		2,35	10,48	2,46	8,02		2,00	1
VIII		14,14	1		9,54	(?) 3,47	. . .	. . .		2,26	1

Примѣчанія къ таблицамъ.

I а, I б. Щуровскій. Извѣстія Имп. Общ. Любит. Ест. Антр. и Этногр. 33, вып. I, 1878. Москва, стр. 380.

Ввиду того, что вещество, послужившее матеріаломъ для анализа I б, содержало примѣсь глинистаго минерала, подвергнутъ былъ расчисленію только анализъ I а. Вода, выдѣляющаяся при 100° C, вовсе не приведена. MgO — опредѣленъ по разности суммы. Въ таблицѣ II исключена примѣсь кальцита (съ небольшимъ содержаніемъ $MgCO_3$). Точное расчисленіе анализа на молекулы невозможно ввиду того, что не были раздѣлены полуторные окислы. По этой причинѣ въ таблицѣ III *дѣйствительное* количество молекулъ SiO_2 и $R''O$ должно быть *выше* показаннаго, что вполнѣ согласуется съ теоретическими данными.

На основаніи этого анализа Щуровскій пришелъ къ выводу, что изслѣдуемый минералъ не можетъ быть отнесенъ къ палыгорскиту, и что различіе въ составѣ горныхъ кожъ объясняется ихъ химическимъ непостоянствомъ. Это мнѣніе, господствовавшее до сихъ поръ въ литературѣ, опровергается настоящими изслѣдованіями надъ группой палыгорскита.

II. П. Земятченскій. Къ вопросу о пр. и происх. палыг. Вѣстникъ Естествозн. С.-Петерб. 1890. I. № 3. стр. 125.

Въ таблицѣ II анализъ перечисленъ на несушенное вещество и исключена примѣсь кальцита. Это одинъ изъ тѣхъ немногихъ анализовъ, которые съ точки зрѣнія предлагаемой теоріи трудно поддаются толкованію. Нельзя однако не отмѣтить, что соотношеніе молекулъ по даннымъ анализа ($5{,}39\ SiO_2 \cdot 1\ Al_2O_3 \cdot 2{,}35\ R''O \cdot 10{,}48\ H_2O$) въ значительной степени напоминаетъ конституцію β — палыгорскита ($7\ SiO_2 \cdot 1\ Al_2O_3 \cdot 2\ R''O \cdot 10\ H_2O$). Объяснить столь значительное отклоненіе въ содержаніи кремнекислоты является однако затруднительнымъ, хотя переходы палыгорскита въ конституцію *талька* наблюдаются нерѣдко. Съ другой стороны является интереснымъ въ данномъ анализѣ большое содержаніе CaO сравнительно съ MgO, что находитъ себѣ повтореніе лишь въ одномъ анализѣ Томсона (XIX). Невольно ввиду всего этого напрашивается предположеніе, что матеріаломъ для анализа послужило неоднородное и нѣсколько измѣненное вторичными процессами вещество. За послѣднее — говоритъ также и разлагаемость минерала соляной кислотой.

III. А. Ферсманъ. См. стр. 643.

Въ таблицѣ II исключена примѣсь карбоната кальція (съ небольшимъ содержаніемъ $MgCO_3$).

IV. Планеръ. Горный Журналъ С.-Петерб. 1867. стр. 104—105. (см. также: Пермскія Губ. Вѣдомости за 1861 годъ). Анализъ рѣзко отличается отъ анализа V палыгорскита изъ той-же мѣстности. Дать сколько-нибудь удовлетворительное объясненіе этому анализу является затруднительнымъ, тѣмъ болѣе что не имѣется никакихъ указаній о ходѣ и методахъ анализа и объ однородности употребленнаго для него вещества.

V. Ssaftschenkow. Verhandl. d. k. Gesellsch. für d. g. Mineral. zu St. Petersburg. 1862, p. 102.

Подвергнутый анализу минералъ долженъ быть, очевидно, отнесенъ къ α — палыгорскитамъ. Формула, даваемая Савченковымъ, не отвѣчаетъ дѣйствительно наблюдаемымъ соотношеніямъ (по Савченкову: $MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 4\ SiO_2 . 3\ H_2O$). Тѣмъ болѣе ошибочно его сравненіе съ горнымъ деревомъ изъ Sterzing'а, такъ какъ при этомъ авторъ замѣщаетъ Al_2O_3 окисью желѣза не по молекуламъ, а по вѣсовымъ процентамъ, что, очевидно, приводитъ его къ ошибочному выводу. Указаніямъ на неплавкость и на неразлагаемость кислотами противорѣчатъ данныя Планера (l. c.).

VI. См. стр. 646.

Въ таблицѣ II анализъ перечисленъ на все количество воды. Данныя анализа съ рѣдкой точностью отвѣчаютъ теоретическому составу β — палыгорскита. Нельзя не отмѣтить его сходства съ анализомъ III, которое и послужило первымъ указаніемъ для автора настоящей статьи на законномѣрность и постоянство химическаго состава минераловъ палыгорскитовой группы.

VII и VIII. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie. 1860. p. 856.

Первый изъ анализовъ относится къ минералу изъ группы парасепіолита. Второй, очевидно, долженъ быть отнесенъ къ продуктамъ измѣненія палыгорскита вторичными процессами. Rammelsberg называетъ минералъ «Bergholz», тогда какъ Hintze (l. c. p. 1209) на основаніи внѣшнихъ признаковъ относитъ его къ разновидности «Bergleder».

О парагенезисѣ съ серпентиномъ и хризотиломъ, а также о геологическомъ строеніи мѣстности см. Websky. Zeit. d. d. geol. Gesel. 1853. V. p. 386; ibidem 1858. X p. 284.

IX a, IX б. Thaulow. Poggend. Annalen. 1837. B. 41. p. 639.

Въ табл. II помѣщено среднее изъ двухъ анализовъ Thaulow'а, причемъ включена и гигроскопическая вода.

X, XI, XII. Kenngott. Sitzungsber. d. Akad. Wien. Math-Naturw. Kl. 1853. Abth. II. B. II. p. 388—392.

Дальнѣйшія указанія относительно горнаго дерева изъ Sterzing'а имѣются въ слѣдующихъ работахъ: Ehrenberg въ статьѣ Thaulow'а (l. c. p. 641, 642) — микроскоп. изслѣдованіе. Lacroix. Bull. d. soc. franç. de minéralogie. XII. 1889. p. 226 — оптическое изслѣдованіе. Elterlein. Jahrb. d. K. K. Geolog. Reichsanst. Wien. 1891. B. 41. p. 339, 340, 328 — условія генезиса.

Изъ приведенныхъ работъ слѣдуетъ, что ксилотилъ изъ Sterzing'а обладаетъ вполнѣ опредѣленными оптическими константами, и что различіе въ данныхъ химическихъ анализовъ объясняется присутствіемъ постороннихъ примѣсей неизвѣстнаго минерала (по Ehrenberg'у) и гематита (по Lacroix).

Оптическія свойства вполнѣ аналогичны свойствамъ минераловъ палыгорскитовой группы (ср. стр. 643). Отклоненія чиселъ анализовъ отъ теоретическихъ объясняются присутствіемъ вышеуказанныхъ примѣсей. Наконецъ, условія нахожденія минерала въ природѣ вполнѣ исключаютъ возможность его образованія изъ хризотила, какъ это предполагалъ Kenngott (l. c. p. 388, 389), и сближаютъ съ минералами палыгорскитовой группы (Ксилотилъ встрѣчается въ трещинахъ гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ, внѣ раіона дѣйствія гидротермальныхъ жильныхъ процессовъ Schneeberg'а). Нельзя не отмѣтить его парагенезиса съ кальцитомъ, гипсомъ и глинистыми веществами, столь обычными спутниками палыгорскитовъ другихъ мѣсторожденій. Любопытно, что Ehrenberg (у Thaulow'а l. c. p. 642) на основаніи микроскопическаго изслѣдованія сравнилъ *строеніе горнаго дерева* съ таковымъ *сепіолита*, что служитъ лишнимъ доказательствомъ въ пользу толкованія ксилотила, какъ *желѣзистаго члена палыгорскитовой группы*. См. далѣе стр. 665, 666. Ср. также съ моренситомъ (анал. XXXI).

XIII, XIV. G. Friedel. Bull. d. soc. franç. de minéral. 1901. 24. p. 12; 1907. 30. p. 80.

Оба анализа значительно отклоняются одинъ отъ другого, но въ среднемъ точно отвѣчаютъ теоретической формулѣ. Все желѣзо опредѣлено въ анализѣ XIII какъ окись, а въ анал. XIV какъ закись, но Friedel указываетъ на то, что часть желѣза второго анализа, вѣроятно, присутствуетъ также и ввидѣ окиси. Эта неточность опредѣленій не могла не сказаться при расчисленіи анализовъ на молекулы. Въ табл. II анализы приведены въ перечисленномъ видѣ, при чемъ въ нихъ включена была вся вода. Формула, данная Friedel'емъ — $12\ SiO_2 \cdot 2\ Al_2O_3 \cdot 3\ MgO \cdot 8\ H_2O$ (въ 1901 году) и $10\ SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 2\ MgO \cdot 7\ H_2O$ (въ 1907 году) — указываетъ на колебанія въ обѣ стороны отъ теоретической формулы α — палыгорскита — $11\ SiO_2 \cdot 2\ Al_2O_3 \cdot 2\ MgO \cdot 16\ H_2O$. Подробное описаніе физическихъ свойствъ анализированнаго минерала даетъ болѣе или менѣе точную *характеристику α — палыгорскитовъ*.

XV. G. Friedel. Bull. d. soc. franç. d. minéral. 1907. 30. p. 80.

Въ таблицѣ II анализъ перечисленъ на все количество воды. Анализъ съ рѣдкой точностью отвѣчаетъ теоретическому α — палыгорскиту (за исключеніемъ воды). Такъ какъ Friedel на основаніи анализа XIV даетъ минералу формулу съ меньшимъ содержаніемъ SiO_2 ($5\ SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot MgO \cdot {}^7/_2\ H_2O$), чѣмъ это наблюдается въ числахъ анализа, то онъ пытается объяснить это несогласіе указаніемъ на примѣсь зеренъ кварца.

XVI, XVII. Heddle. Mineral. Magazine. London. 1879. 2, p. 213—215.

Анализы точно отвѣчаютъ теоретическому составу β — пилолита. Необходимо отмѣтить парагенезисъ минерала съ баритомъ и кварцемъ.

XVIII. Thomson. Mineralogy. 1836, p. 148. Анализъ приведенъ по Heddle, l. c., p. 209—210.

Въ сводкѣ Heddle вкралась, очевидно, опечатка въ цифрѣ кремнекислоты, исправленная въ моей таблицѣ II. (Эта опечатка повела къ едва-ли допустимой суммѣ анализа 106,71). Изъ описанія реакцій п. п. тр. и внѣшнихъ признаковъ минерала слѣдуетъ, что часть желѣза присутствуетъ въ минералѣ въ качествѣ *окиси*. Ввиду этого въ табл. III перечисленіе на количество молекулъ было произведено условно на кремнекислоту (т. е. принимая число молекулъ кремнекислоты за 10). Описаніе внѣшнихъ свойствъ и физико-химическихъ константъ минерала заставляетъ отождествлять его съ палыгорскитомъ, но ввиду преобладанія CaO надъ MgO приходится выдѣлить его вмѣстѣ съ палыгорскитомъ Землятченскаго (анал. II) въ особую подгруппу *известковаго палыгорскита* (*calciopalygorskit*).

XIX. Heddle, l. c., p. 216.

XX. Heddle, l. c., p. 211.

Очень богатое мѣсторожденіе палыгорскита. Сопутствующіе минералы: кальцитъ, пиритъ и зеленоватый минералъ, вѣроятно, смѣсь сапонита и стеатита. Вмѣстѣ съ веществомъ, подвергнутымъ анализу, былъ встрѣченъ еще желѣзистый минералъ, по внѣшнимъ признакамъ тоже относящійся къ группѣ горной пробки. Heddle склоненъ считать этотъ послѣдній за механическую смѣсь пилолита и лимонита, хотя нѣкоторыя данныя говорятъ за принадлежность его къ группѣ желѣзистаго палыгорскита.

XXI. Heddle, l. c., p. 208—211.

Условія генезиса точно неизвѣстны, хотя на этикеткѣ образца, подвергнутаго анализу, стояло «въ серпентинѣ». Heddle считаетъ это обозначеніе ошибочнымъ и относитъ мѣсторожденіе минерала къ выходамъ діорита той-же мѣстности. Минералъ тѣсно связанъ съ кальцитомъ и желѣзистой глиной; вѣроятно, этимъ можно объяснить не полное соотвѣтствіе данныхъ анализа съ требуемыми теоріей.

XXII. Heddle, l. c., p. 215.

Любопытно, что Heddle наблюдалъ переходы анализированнаго минерала въ *сапонитъ*. Это явленіе отразилось также и на данныхъ анализа пониженіемъ содержанія полуторныхъ окисловъ и соотвѣтственнымъ повышеніемъ процентовъ SiO_2 и $R''O$. Указаніе Heddle на этотъ процессъ заслуживаетъ тѣмъ большаго вниманія, что анализъ XXII единственный въ группѣ β — палыгорскита, который сколько-нибудь значительно отклоняется отъ данныхъ, требуемыхъ теоріей.

XXIII. Heddle, l. c., p. 212—213.

Heddle считаетъ анализированный минералъ за вещество, наиболѣе чистое и характеристичное для всей группы пилолитовъ. Однако, противъ этого говоритъ небольшое содержаніе щелочей, а также и приведенные въ таблицѣ III результаты перечисленія анализа на молекулы.

XXIV. Erdmann. Dannemora Jernmalms fat i Upsala. Stockh. 1851, p. 56. Анализъ приведенъ по выдержкѣ Delesse въ Annales des mines. Paris. 1853. III, p. 730. Изъ указанной выдержки неясно, входитъ-ли въ составъ 14,59% H_2O и вода, выдѣляющаяся при 100° C. Однако въ Manuel de Minéralogie Des-Cloizeaux (Paris. 1862. I, p. 110) упомянутое количество воды отнесено къ «au rouge», что и оправдываетъ помѣщеніе нами этого числа (въ табл. I и II) въ послѣдній столбецъ.

Изъ химическихъ свойствъ необходимо отмѣтить легкую разлагаемость минерала соляной кислотой.

О формулѣ см. далѣе стр. 665, 666.

XXV. Erdmann. Mineral. 1853, p. 377. Анализъ приведенъ по Hintze (l. c., p. 766).

Вода, по аналогіи съ анализомъ XXIV отнесена въ послѣдній столбецъ таблицы I и II.

Нельзя не отмѣтить значительнаго расхожденія даннаго анализа съ анал. XXIV. О формулѣ этого желѣзистаго члена палыгорскитовой группы см. далѣе стр. 665—666.

XXVI а, **XXVI** б. Foullon. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-Naturw. Kl. Abth. I. 1891, p. 170—171.

Въ таблицѣ II приведено среднее изъ двухъ анализовъ Foullon'а; при этомъ въ анализъ введена вода, выдѣляющаяся при 100° С, и исключена примѣсь кальцита.

Очень интересный анализъ почти чистаго парасепіолита. Изъ свойствъ минерала надо отмѣтить: очень трудную плавкость, трудную разлагаемость соляной—и болѣе легкую сѣрной кислотой при кипяченіи. Минералъ тѣсно связанъ съ кальцитомъ и по внѣшнимъ признакамъ болѣе всего походитъ на горное дерево или горную кожу.

Въ генетическомъ отношеніи напоминаетъ палыгорскиты Поволжья.

XXVII. Thomson. Mineralogy. 1836. I, p. 209. Анализъ приведенъ по Hintze (l. c., p. 1182 и 1230, анализъ № 283 въ таблицѣ роговыхъ обманокъ) и по Dana (System of mineralogy. 1862. London, p. 312). Позднѣйшіе анализы hydrous anthophyllit'а изъ New York Island относятся, очевидно, къ другому минеральному виду (см. Smith and Brush. Americ. Journ. of science. 16. 2. 1853, p. 49).

Анализъ довольно точно отвѣчаетъ *желѣзистому* β — *пилолиту*. Кромѣ того нельзя не отмѣтить, что часть MgO въ минералѣ замѣщена щелочами.

XXVIII. Merrill. Proceed. of the U. St. Nat. Mus. XVIII. 1895, p. 292. Analysis 40.

Полуторные окислы въ анализѣ не раздѣлены.

Изъ физическихъ свойствъ минерала надо отмѣтить прямое угасаніе по отношенію къ длинной оси волоконъ; на основаніи этого авторъ и отнесъ его къ hydrous anthophyllit'амъ.

Описаніе внѣшнихъ признаковъ минерала вполнѣ отвѣчаетъ палыгорскитамъ русскихъ мѣсторожденій.

XXIX. Merrill. l. c. Analysis 32.

Неполный анализъ съ невѣрно показанной въ оригиналѣ суммой (98,97 вмѣсто 95,68).

Минералъ нѣсколько разлагается соляной кислотой, оставляя скелетъ изъ бѣлыхъ, нѣжныхъ нитей (SiO_2?).

XXX а. **XXX** б. Chester. On a fibrous variety of sepiolith from Utah. Americ. Journal of science. 1877. 13, p. 296, 297.

Любопытно отмѣтить, что MgO отчасти замѣщенъ окисью мѣди (CuO). Анализъ довольно точно приводитъ къ нормальному парасепіолиту. Строеніе минерала тонко волокнистое; соляная кислота разлагаетъ его, образуя студень.

XXXI. Lindgren and Hillebrand. Americ. Journ. of science. 1904. XVIII, p. 455. См. также Ref. Neues Jahrbuch. 1906. I, p. 174 и Zeitschr. f. Kryst. 43. 1907, p. 381.

Тонковолокнистый минералъ, описанный авторами подъ именемъ моренсита.

Плеохроизмъ въ желтыхъ тонахъ съ maximal'ьной абсорбціей луча, параллельнаго длинной оси волоконъ, и прямое затемнѣніе сближаютъ минералъ съ ксилотиломъ изъ Sterzing'а (см. стр. 659).

При расчисленіи анализа на молекулы (въ табл. III) часть CaO была связана съ фосфорной кислотой для образованія апатита.

XXXII. Villarello. Parergon. del instituto geolog. de Mexico 1. № 5. 1904, p. 133—149. Анализъ приведенъ по Ref. въ Neues Jahrbuch. 1906. I, p. 342.

Въ таблицѣ II исключена примѣсь кальцита. Къ сожалѣнію въ статьѣ не указано, входитъ ли въ составъ 17,93% H_2O и вода, выдѣляющаяся при 100° С.

Минералъ бѣловато-желтаго цвѣта и по внѣшнимъ признакамъ долженъ быть относимъ къ горнымъ кожамъ. Въ HCl (съ примѣсью HNO_3) около 70% минерала переходятъ въ растворъ (?). Выведенная авторомъ формула ошибочна и не отвѣчаетъ даннымъ анализа; въ дѣйствительности формула довольно точно отвѣчаетъ теоретическому силикату *B*, и самъ минералъ является пока единственнымъ представителемъ группы *парамонтмориллонита*. Впрочемъ, нѣкоторыя литературныя данныя говорятъ за то, что не всѣ минералы, описанные въ свое время какъ нормальные монтмориллониты, могутъ быть дѣйствительно отнесены къ

этой группѣ. Таковъ гидратизированный алюмосиликатъ, встрѣченный Daubrée среди осадковъ термъ Saint-Honoré (Nièvre), который обладаетъ многими внѣшними свойствами палыгорскитовъ (resp. парамонтмориллонита), но содержитъ согласно даннымъ анализа Daubrée нѣсколько меньшее количество воды. (Daubrée. Comptes Rendus. Paris. LXXXIII. 1876. p. 421; Daubrée. Géol. expérim. Paris 1879. I. p. 202—205). Равнымъ образомъ и сапонитъ (smegmatit, savon de Plombières) изъ холодныхъ источниковъ Plombières согласно анализу Berthier, вѣроятно, долженъ быть разсматриваемъ какъ парамонтмориллонитъ (см. Lacroix. Minér. de France 1893—95. I. p. 476, 478).

(Продолженіе страницы 651).

5) Отъ *своеобразныхъ свойствъ воды.* Повидимому, часть воды можетъ замѣщаться двуосновными металлами, resp. щелочами, и наоборотъ.

Въ частности *для воды колебанія* въ анализахъ особенно значительны, но легко объясняются подвижностью послѣдней. Такъ какъ содержаніе воды находится въ зависимости отъ упругости паровъ въ воздухѣ, то колебанія въ ея количествѣ для образцовъ изъ *одного и того же* мѣсторожденія не менѣе значительны, чѣмъ для представителей *разныхъ* мѣсторожденій. Наконецъ несомнѣнно, что часть воды является чисто *гигроскопической,* связанной съ абсорбціей паровъ воды порами минерала. Ея количество стоитъ, очевидно, въ связи съ степенью *пористости* вещества и, потому, можетъ испытывать значительныя колебанія.

Ко всѣмъ причинамъ, вызывающимъ дѣйствительныя колебанія въ составѣ минераловъ, присоединяется еще одна, лежащая въ основѣ метода перечисленія и приводящая лишь къ *кажущимся неточностямъ.* Если расчислить анализы условно на количество молекулъ кремнекислоты, то погрѣшность эта явится меньше. Очевидно, что для каждаго даннаго окисла величина допустимой погрѣшности должна выражаться въ процентахъ количества его молекулъ, входящихъ въ составъ предлагаемой формулы. Если напр. для частицы съ одной молекулой SiO_2 допустима въ опредѣленіяхъ кремнекислоты ошибка въ $\pm 0{,}1$, то для таковой съ десятью молекулами SiO_2 надо допустить погрѣшность въ ± 1. Чѣмъ больше количество молекулъ входитъ въ составъ частицы, тѣмъ больше абсолютная (но не относительная) величина допускаемой погрѣшности. Къ этому простому и вполнѣ очевидному вопросу общаго характера мнѣ придется вернуться въ другомъ мѣстѣ, здѣсь же только приходится отмѣтить его для правильнаго пониманія соотношеній въ табл. III.

V.

Общіе выводы.

1. Въ настоящей главѣ будутъ отмѣчены *главные выводы*, вытекающіе изъ изученія группы палыгорскита и въ частности изъ разсмотрѣнія приведенныхъ на страницахъ 652—657 таблицъ анализовъ:

1) Конституція основного ряда палыгорскитовой группы можетъ быть объяснена лишь принятіемъ ортосиликата въ ядрѣ (A) и алюмосиликата, resp. феррисиликата, въ боковой цѣпи (B. resp. B_1).

2) Соотношенія между этими двумя силикатами въ основномъ ряду выражаются въ *простыхъ, цѣлыхъ числахъ*.

3) Въ частности *крайніе члены ряда* нѣсколько отклоняются отъ этого положенія. Они нерѣдко содержатъ *незначительную примѣсь* другого силиката въ колеблющихся отношеніяхъ. Объясненіе этого явленія съ точки зрѣнія предлагаемой теоріи является затруднительнымъ; но любопытно, что оно наблюдается и въ другихъ аналогично построенныхъ рядахъ (особенно серпентина и хондродита) и, повидимому, связано съ своеобразной, не подчиняющейся пока болѣе точной детерминаціи связью между основнымъ ядромъ и продуктами присоединенія къ нему.

4) Непосредственно изъ разсмотрѣнія анализовъ вытекаетъ невозможность объяснять конституцію группы изоморфной смѣсью упомянутыхъ двухъ силикатовъ: A и B.

5) Равнымъ образомъ нельзя выводить конституцію группы путемъ постепеннаго, эквивалентнаго замѣщенія магнезіи сепіолита глиноземомъ. Это доказывается числами, приведенными въ послѣднихъ двухъ столбцахъ третьей таблицы: изъ нихъ слѣдуетъ, что промежуточные члены группы представляютъ переходы отъ нормальнаго трисиликата къ силикату съ соотношеніемъ кислорода = 2,67.

2. Переходя къ характеристикѣ отдѣльныхъ окисловъ, входящихъ въ составъ частицъ A и B, мы должны отмѣтить слѣдующее:

1) *Силикатъ магнія изоморфно* замѣщается соотвѣтственными силикатами Fe, Mn, Ca. Повидимому, возможно также замѣщеніе магнія черезъ K, Na, Ni, Cu.

2) Гораздо сложнѣе происходитъ изоморфное замѣщеніе алюмосиликата B феррисиликатомъ B_1, такъ какъ на основаніи анализовъ имъ приходится приписать различныя формулы (см. ниже, стр. 665). Не яснымъ является видъ формулы манганосиликата, входящаго въ составъ парасепіолита изъ Utah.

3) Наибольшія трудности представляетъ рѣшеніе вопроса о роли воды въ конституціи и о томъ количествѣ ея молекулъ, которое слѣдуетъ приписать силикатамъ А и В. Сравнивая эмпирическія среднія изъ количествъ молекулъ воды, даваемыхъ анализами, съ теоретическими данными, мы получаемъ довольно значительное расхожденіе: при этомъ данныя анализовъ даютъ въ среднемъ для собственно палыгорскитовъ меньшее количество воды, чѣмъ это требуется теоріей, а для пилолитовъ — наоборотъ. Болѣе всего можно было бы приблизиться къ цифрамъ анализовъ, если приписать силикату А — $5^1/_2$ частицъ воды, а силикату В — $4^1/_2$ частицы.

Однако такое предположеніе не оправдывается ни однимъ анализомъ парасепіолита. Очевидно, что *пока* вопросъ о количествѣ молекулъ воды въ силикатахъ А и В остается открытымъ, и предложенныя формулы въ этомъ отношеніи должны быть принимаемы лишь *условно.*

4) Изъ цеолитнаго характера воды вытекаетъ полная неосновательность дѣленія ея на воду, выдѣляющуюся при 100° С, и при красномъ каленіи. Во всякомъ случаѣ врядъ-ли является возможнымъ на основаніи данныхъ анализовъ предполагать вмѣстѣ съ Heddle[1]) «аллотріоморфизмъ» вещества въ виду различнаго количества воды, выдѣляемой при 100° С. Точно также принятое имъ дѣленіе на mountain kork и mountain leather не находитъ себѣ оправданія въ данныхъ анализовъ и, очевидно, основывается на существованіи лишь структурныхъ разновидностей минерала, связанныхъ между собой цѣлымъ рядомъ переходовъ.

3. Переходя къ отдѣльнымъ членамъ палыгорскитовой группы мы прежде всего должны отмѣтить ихъ сходство въ физическомъ и химическомъ отношеніяхъ. Точно также и въ условіяхъ генезиса нельзя подмѣтить ничего характеристичнаго для того или другого члена группы. Въ общемъ, физическія свойства ихъ крайне мало изучены, а *удѣльные вѣса,* благодаря примѣненію различныхъ способовъ опредѣленія, колеблются въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. Наиболѣе заслуживающія довѣрія опредѣленія сходятся на цифрахъ между 2,1 и 2,3.

4. Особаго интереса заслуживаетъ *параллельный рядъ желѣзистаго палыгорскита,* точная характеристика котораго является пока затруднительной.

Всѣ анализы минераловъ этой группы характеризуются тѣмъ, что могутъ быть съ значительной точностью выражены смѣсью двухъ силикатовъ А и B_1; формула послѣдняго идентична съ формулой нонгронита по

1) Heddle, l. c., p. 218.

Lacroix — $H_{10}Fe_2'''Si_3O_{14}$ [1]). Соотношеніе между этими двумя силикатами *не можетъ* быть выражено *простыми числами* и лишь приближается къ тѣмъ, которыя приведены на таблицѣ III.

Далѣе характерно для этой группы, что анализы образцовъ одного и того же мѣсторожденія въ значительной степени разнятся между собой, постоянно, однако отвѣчая общей формулѣ: $mA + nB_1$. Въ частности анализъ моренсита приводитъ къ соотношеніямъ невозможнымъ съ точки зрѣнія предлагаемой теоріи, такъ какъ на одну молекулу ядра приходится три частицы продуктовъ присоединенія.

Правильное рѣшеніе вопроса о строеніи минераловъ этой группы врядъ-ли можетъ быть дано на основаніи имѣющихся пока данныхъ, тѣмъ не менѣе нельзя не привести нѣкоторыхъ соображеній, намѣчающихъ пути къ рѣшенію этого вопроса.

Наиболѣе простымъ казалось-бы принять возможность образованія изоморфныхъ смѣсей между обоими силикатами. Такое предположеніе нарушаетъ однако несомнѣнную аналогію между рядами аллюминіеваго и желѣзистаго палыгорскита и опровергается тѣмъ, что алюмосиликатъ въ основномъ ряду изоморфно замѣщается феррисиликатомъ. Гораздо болѣе вѣроятнымъ является то допущеніе, на которое уже указывалось на стр. 651, а именно, что изъ растворовъ могутъ осаждаться одновременно *нѣсколько членовъ* группы. На это наводятъ указанія Kenngott'а (см. стр. 659) относительно измѣнчивости свойствъ горнаго дерева изъ Sterzing'а, а также и колебанія въ анализахъ горной пробки изъ Dannemora. При принятіи этого взгляда моренситъ явится парамонтмориллонитомъ съ примѣсью желѣзистаго α — палыгорскита, — горное дерево изъ Sterzing'а — смѣсью β — палыгорскита и α — пилолита, а минералъ изъ New-York-Island чистымъ β — пилолитомъ.

Благодаря нѣкоторой искусственности предложеннаго объясненія вопросъ, очевидно, долженъ считаться далеко нерѣшеннымъ. Нельзя, однако, не указать на интересное соотношеніе между силикатами A и B_1. Если взять соотвѣтственный сепіолиту изоморфный членъ ряда, содержащій вмѣсто магнія закись желѣза, то путемъ простого окисленія можно перейти къ конституціи силиката B_1:

$$\underset{A}{H_8Fe_2''Si_3O_{12}} + H_2O + O = \underset{B_1}{H_{10}Fe_2'''Si_3O_{14}}$$

---

1) Ср. A. Fersmann. Ueber die Palygorskitgruppe, l. c., p. 265.

Не въ этой-ли реакціи простого окисленія кроется причина колебаній въ анализахъ?[1]). Очевидно, что если часть закиси Fe, входящей въ составъ минерала, подвергнется окисленію, то нормальное соотношеніе силикатовъ A и B_1 нарушится, и часть молекулъ силиката A будетъ нами приниматься за соотвѣтственное же количество молекулъ силиката B_1; однако при всякой стадіи окисленія минералъ сможетъ быть выраженъ общей формулой $mA + nB_1$. Въ конечномъ результатѣ окисленія получится устойчивая стадія, содержащая исключительно окись желѣза и по своей формулѣ не отвѣчающая дѣйствительнымъ соотношеніямъ частицъ A и B_1. Такое предположеніе довольно изящно иллюстрируется анализами горнаго дерева изъ Sterzing'a, которое съ этой точки зрѣнія можетъ быть разсматриваемо какъ различныя стадіи окисленія α — пилолита[2]).

Цѣлый рядъ интересныхъ теоретическихъ вопросовъ открывается въ этомъ направленіи, и, если принять во вниманіе, что еще цѣлый рядъ минеральныхъ видовъ, какъ bowlingit Hannay's, prasilith Thomson'a, cathkinit Glen and Joung'a и xylit Hermann'a стоятъ въ болѣе или менѣе близкой связи съ описанной подгруппой желѣзистаго палыгорскита, то рѣшеніе этихъ вопросовъ пріобрѣтаетъ еще большій интересъ.

Гейдельбергъ. Февраль. 1908.

---

1) Ср. стр. 651.

2) Проф. В. Вернадскій обратилъ мое вниманіе на распространенность аналогичнаго явленія въ группѣ *феррифосфатовъ*, при чемъ неустойчивое соотношеніе между различными степенями окисленія желѣза въ этихъ соединеніяхъ можетъ быть объяснено не столько вторичными процессами окисленія, сколько молекулярной перегруппировкой и измѣненіемъ эквивалентности желѣза при самомъ процессѣ минералообразованія.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Участіе редуктазы въ процессѣ спиртового броженія.

В. И. Палладина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г.).

Выдающіяся изслѣдованія Э. Бухнера и его сотрудниковъ[1]) показали, что спиртовое броженіе не связано съ жизнью клѣтки и вызывается особымъ ферментомъ — зимазой. Затѣмъ, какъ Э. Бухнеръ, такъ и Стокляса[2]) пришли къ заключенію, что глюкоза распадается на спиртъ и углекислоту не непосредственно, а предварительно даетъ двѣ частицы молочной кислоты:

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3.$$

Молочная же кислота распадается далѣе на спиртъ и углекислоту:

$$C_3H_6O_3 = C_2H_6O + CO_2.$$

Я не считаю это положеніе окончательно доказаннымъ, такъ какъ молочная кислота можетъ получиться также какъ продуктъ распада бѣлковыхъ веществъ[3]). Но вполнѣ присоединяюсь къ мнѣнію названныхъ изслѣдователей, что глюкоза не даетъ непосредственно спирта и углекислоты. Я также считаю, что въ процессѣ распада глюкозы до спирта и углекислоты принимаютъ участіе нѣсколько ферментовъ. Необходимо обратить вниманіе на тотъ фактъ, что зимаза въ чистомъ видѣ никѣмъ получена не была. Какъ въ сокѣ, выжатомъ изъ дрожжей, такъ и въ зиминѣ (убитые ацетономъ дрожжи), а также и въ спиртовыхъ осадкахъ изъ сока различныхъ растеній кромѣ гипотетической зимазы находится еще много другихъ ферментовъ. Отрицать участіе этихъ ферментовъ въ процессѣ спиртового броженія можно было бы только въ томъ случаѣ, если бы мы имѣли въ рукахъ чистую зимазу. Извѣстно, что какъ въ сокѣ, такъ и въ ацетоновыхъ препаратахъ дрожжей постоянно находятся въ значительномъ количествѣ каталаза и редуктаза. Въ своей предъидущей статьѣ[4]) я на основаніи теоретическихъ

1) E. Buchner, H. Buchner und M. Hahn. Die Zymasegärung. 1903.
2) Stoklasa. Zeitschrift für physiol. Chemie. L. 1907.
3) Katsuji Inouye und Kondo. Zeitschrift für physiol. Chemie. LIV. 1908. pag. 481.
4) В. Палладинъ. Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. № 5. 1908.

соображеній пришелъ къ заключенію, что оба названныхъ фермента работаютъ преимущественно въ анаэробныхъ условіяхъ.

Работы Грюса[1]) служатъ подтвержденіемъ высказаннаго мнѣнія, что спиртовое броженіе зависитъ не отъ одной только зимазы. Онъ нашелъ, что въ этомъ процессѣ принимаетъ постоянное участіе гидрогеназа.

Задача настоящей работы — показать, что редуктазы — едва ли не самые распространенные ферменты какъ растеній, такъ и животныхъ — принимаютъ непосредственное участіе въ процессѣ спиртового броженія. Для опытовъ я бралъ обыкновенный зиминъ (дрожжи, убитыя ацетономъ), а также зиминъ, бѣдный гликогеномъ[2]). Реактивомъ на редуктазу служили селенистокислый натрій[3]) и Methylenblau. Такъ какъ энзиматическая природа редуктазъ еще подвергается иногда сомнѣнію, то я сдѣлалъ слѣдующій предварительный опытъ. Были взяты двѣ порціи обыкновеннаго зимина по 4 грамма. Одна порція была облита 100 к. ст. 2,5% воднаго раствора селенистокислаго натрія съ нѣсколькими каплями толуола. Черезъ сутки выпалъ въ большомъ количествѣ красный осадокъ металлическаго селена. Другая порція была вскипячена съ 50 к. см. дистиллированной воды, и послѣ охлажденія къ ней было прибавлено 50 к. см. воднаго раствора 5% селенистокислаго натрія и нѣсколько капель толуола. Эта порція въ теченіе ряда дней была безъ всякаго измѣненія. Зиминъ оставался совершенно бѣлымъ, не было ни слѣда краснаго осадка. Этимъ опытомъ несомнѣнно доказывается энзиматическая природа редуктазы дрожжей. Обѣ порціи послѣ прибавленія хлороформа были тщательно закупорены и служатъ постоянными препаратами на лекціяхъ для доказательства энзиматической работы редуктазъ.

Въ другихъ опытахъ одинаковыя количества зимина обливались равными количествами водныхъ растворовъ селенистокислаго натрія. Къ однѣмъ порціямъ болѣе ничего не прибавлялось и онѣ черезъ сутки дѣлались красными отъ выпаденія металлическаго селена. Къ другимъ же порціямъ прибавлялась глюкоза. Чѣмъ болѣе было прибавлено глюкозы, тѣмъ менѣе черезъ сутки выпадало краснаго селена. При большихъ количествахъ глюкозы черезъ сутки селенъ не выпадалъ совершенно. Красный осадокъ появлялся значительно позднѣе. Слѣдовательно прибавленіе глюкозы задерживаетъ и

---

1) J. Grüss. Untersuchungen über die Atmung und Atmungsenzyme der Hefe. Zeitschrift für ges. Brauwesen. XXVII. 1904. Ueber den Nachweiss mittelst der Chromogramm-Methode, dass die Hydrogenase aktiv bei der Alkoholgärung beteiligt ist. Berichte bot. Ges. 1908. pag. 191.

2) E. Buchner und Mitscherlich. Zeitschrift für physiol. Chemie. XLII. 1904. pag. 554.

3) Scheurlen. Zeitschrift für Hygiene. XXXIII. 1900. pag. 135. Klett. Тамъ же, pag. 137.

даже прекращаетъ возстановленіе селена редуктазой. Отсюда слѣдуетъ выводъ, что редуктаза принимаетъ непосредственное участіе въ процессѣ разложенія глюкозы на спиртъ и углекислоту и поэтому оставляетъ нетронутымъ селенистокислый натрій.

Для рѣшенія вопроса, не зависитъ ли задерживающее дѣйствіе глюкозы отъ спиртового броженія, въ новой серіи опытовъ къ воднымъ растворамъ селенистокислаго натрія прибавлялись зиминъ и различныя органическія вещества, неспособныя разлагаться на спиртъ и углекислоту. Были взяты глицеринъ, молочный сахаръ и маннитъ. Въ присутствіи названныхъ веществъ не только не было замѣчено никакого задерживающаго дѣйствія, но въ присутствіи молочнаго сахара и маннита выпадало металлическаго селена повидимому больше и болѣе яркаго краснаго цвѣта, чѣмъ въ растворахъ селенистокислаго натрія въ дистиллированной водѣ.

Прибавленіе же къ воднымъ растворамъ селенистокислаго натрія веществъ, вызывающихъ спиртовое броженіе, задерживаетъ выпаденіе металлическаго селена. Изъ такихъ веществъ кромѣ глюкозы были взяты сахароза и галактоза. Задерживающее дѣйствіе этихъ веществъ слабѣе задерживающаго дѣйствія глюкозы. Наиболѣе слабымъ дѣйствіемъ обладаетъ галактоза.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ реактивомъ на редуктазу служила синяя краска—Methylenblau. Какъ сокъ, выжатый изъ дрожжей[1]), такъ и зиминъ въ отсутствіи кислорода отнимаютъ кислородъ отъ Methylenblau и обезцвѣчиваютъ ее. Въ своихъ опытахъ я бралъ водные 0,05% растворы Methylenblau. Такіе растворы помѣщались вмѣстѣ съ зиминомъ въ Эрленмейеровскія колбы и сверху наливался слой прованскаго масла для изолированія отъ воздуха. На другой день растворы были уже безцвѣтны. При употребленіи тѣхъ же количествъ зимина и краски, но съ прибавленіемъ глюкозы, наблюдалось, что обезцвѣчиваніе шло значительно медленнѣе. Въ то время, какъ водные растворы были уже безцвѣтны, растворы глюкозы оставались еще окрашенными.

Итакъ, всѣ описанные опыты показываютъ, что въ процессѣ спиртового броженія принимаетъ участіе редуктаза, какъ самостоятельный ферментъ. Считать же, что редуцирующими свойствами обладаетъ зимаза, какъ думаетъ Ганъ[2]) въ настоящее время нѣтъ основаній. Тѣмъ болѣе, что Э. Бухнеръ считаетъ теперь зимазу—собирательнымъ терминомъ, обозначающимъ всю совокупность энзимъ, участвующихъ въ спиртовомъ броженіи.

Описанные опыты даютъ также матеріалъ для рѣшенія вопроса объ

---

1) E. Buchner, H. Buchner und M. Hahn. Die Zymasegärung. 1903. pag. 341.
2) Loc. cit., pag. 348.

установлённой Пфефферомъ[1]) избирательной способности растеній питательныхъ веществъ. Онъ показалъ, что изъ раствора двухъ органическихъ веществъ различнаго питательнаго достоинства (напримѣръ, глюкоза и глицеринъ) плѣсневые грибы поглощаютъ почти исключительно лучшее питательное вещество (въ данномъ случаѣ глюкозу), не трогая другого питательнаго вещества. Только при недостаточномъ количествѣ глюкозы плѣсневые грибы начинаютъ питаться глицериномъ. Значительно ранѣе Пастеръ[2]) показалъ, что нѣкоторыя бактеріи и Penicillium glaucum, разлагая виноградную кислоту, питаются только правой винной кислотой и оставляютъ нетронутой лѣвую винную кислоту. Такую же избирательную способность питательныхъ веществъ мы наблюдаемъ и у дрожжей, убитыхъ ацетономъ. Изъ двухъ питательныхъ веществъ — глюкозы и селенистокислаго натрія или Methylenblau они разлагаютъ глюкозу, оставляя нетронутыми вещества худшаго питательнаго достоинства. При отсутствіи же глюкозы убитыя дрожжи начинаютъ разлагать селенистокислый натрій или Methylenblau.

Въ настоящее время благодаря выработанному Э. Бухнеромъ и его сотрудниками методу убиванія дрожжей ацетономъ, при чемъ сохраняются нетронутыми находящіяся въ нихъ энзимы, открывается обширное поле для изслѣдованія обмѣна веществъ не надъ живыми только, но и надъ убитыми организмами. Въ примѣненіи къ высшимъ растеніямъ болѣе пригоденъ выработанный мною[3]) методъ убиванія низкой температурой. При этомъ способѣ избѣгается измельченіе растеній, что постоянно сопровождается очень сильнымъ ослабленіемъ дѣятельности находящихся въ нихъ энзимъ. Произведенныя въ моей лабораторіи изслѣдованія Григорьевой и Громовой[4]) показали, что у дрожжей, убитыхъ ацетономъ, можно наблюдать не только явленія голоданія, сопровождающіяся распадомъ бѣлковъ, но также и явленія питанія различными органическими соединеніями.

Заканчивая свое сообщеніе, я хочу въ видѣ примѣра привести нѣкоторые опыты.

Опытъ 1-й.

Въ шесть маленькихъ эрленмейеровскихъ колбъ было налито по 50 к. ст. 5% селенистокислаго натрія въ водѣ. Въ одну колбу прибавлено затѣмъ 10 гр. глюкозы, въ другую — 20 гр. глюкозы, въ третью — 10 гр. глице-

1) W. Pfeffer. Ueber Election organischer Nährstoffe (Jahrbücher für wissensch. Botanik). XXVIII. 1895. pag. 205.

2) Pasteur. Comptes rendus. XLVI. 1858. pag. 617.

3) Палладинъ. Zeitschrift für physiol. Chemie. XLVII. 1906. pag. 407.

4) Григорьева и Громова. Zeitschrift für physiol. Chemie. XLII. 1904. pag. 299.

рина, въ четвертую — 10 гр. молочнаго сахара, въ пятую — 5 гр. маннита; въ шестую колбу ничего не было прибавлено. Затѣмъ во всѣ шесть колбъ было насыпано по 4 гр. обыкновеннаго зимина[1]). Черезъ сутки въ колбѣ съ 20 гр. глюкозы не было никакого осадка селена, въ колбѣ съ 10 гр. глюкозы было незначительное количество металлическаго селена. Во всѣхъ остальныхъ колбахъ было большое количество краснаго селена. При стояніи въ колбахъ съ глюкозой постепенно появлялся красный осадокъ селена и черезъ десять дней его было очень много и ярко краснаго цвѣта, значительно отличавшагося отъ оранжевокраснаго осадка, выдѣлившагося на водномъ растворѣ. Слѣдовательно, по окончаніи броженія редуктаза стала разлагать селенистокислый натрій.

Опытъ 2-й.

Въ пять маленькихъ эрленмейеровскихъ колбъ налито по 100 к. ст. воднаго 2,5% раствора селенистокислаго натрія. Въ одну колбу ничего прибавлено не было, въ другую — 30 гр. глюкозы, въ третью — 30 гр. сахарозы, въ четвертую — 30 гр. галактозы, въ пятую — 5 гр. молочной кислоты и 25 гр. молочнокислаго амміака. Во всѣ пять колбъ было насыпано по 4 гр. обыкновеннаго зимина. Черезъ сутки на водномъ растворѣ появился въ большомъ количествѣ красный осадокъ, на глюкозѣ было ничтожное количество, на сахарозѣ — больше и на галактозѣ еще больше осадка, но значительно все таки менѣе, чѣмъ на водномъ растворѣ. Черезъ 10 дней и во всѣхъ трехъ колбахъ съ сахарами появился въ большомъ количествѣ красный осадокъ. Наиболѣе интенсивный красный цвѣтъ осадка былъ въ колбѣ съ сахарозой. Въ колбѣ съ молочной кислотой и черезъ 15 дней никакого осадка замѣчено не было. Дѣйствуетъ ли въ данномъ случаѣ молочная кислота аналогично глюкозѣ, или же какъ ядъ, изъ опыта выяснено не было.

Опытъ 3-й.

Въ шесть эрленмейеровскихъ колбъ съ очень широкимъ дномъ, чтобы слой жидкости былъ невеликъ, налито по 200 к. ст. воднаго 2% раствора селенистокислаго натрія. Въ двѣ колбы ничего не было прибавлено, въ двѣ — по 100 гр. глюкозы, въ пятую — 100 гр. сахарозы и въ шестую — 100 гр. молочнаго сахара. Значительная часть молочнаго сахара не растворилась и оставалась на днѣ колбы. Въ двѣ колбы (съ воднымъ растворомъ и глюкозой) прибавлено по 4 гр. зимина, бѣднаго гликогеномъ. Въ остальныя

1) Получается отъ Anton Schroder, München, Landwehrstrasse, 45.

четыре колбы прибавлено по 4 гр. обыкновеннаго зимина. Благодаря большому количеству жидкости редукція шла медленнѣе.

a) *Обыкновенный зиминъ.*

Черезъ 2 сутокъ на водѣ и молочномъ сахарѣ значительный осадокъ селена, на глюкозѣ — нѣтъ ни слѣда осадка. На сахарозѣ осадокъ значительно меньше, чѣмъ на водѣ. Черезъ пять дней на водѣ и на молочномъ сахарѣ очень много краснаго осадка. На сахарозѣ также появилось много краснаго осадка, но нѣсколько менѣе, чѣмъ на водѣ. Въ растворѣ же глюкозы — только слѣды краснаго осадка.

b) *Зиминъ, бѣдный гликогеномъ.*

Черезъ двое сутокъ на водѣ едва замѣтный осадокъ. На глюкозѣ нѣтъ осадка. Черезъ пять сутокъ на водѣ осадокъ значительно меньше, чѣмъ въ контрольной порціи съ обыкновеннымъ зиминомъ. На глюкозѣ нѣтъ осадка.

Опытъ 4-й.

Въ четыре эрленмейеровскихъ колбы съ широкимъ дномъ налито по 100 к. ст. воднаго 4% раствора селенистокислаго натрія, въ двѣ изъ нихъ прибавлено по 50 гр. глюкозы. Затѣмъ въ двѣ колбы (съ водой и съ глюкозой) прибавлено по 4 гр. обыкновеннаго зимина и въ двѣ остальныя колбы по 4 гр. зимина, бѣднаго гликогеномъ.

Какъ и въ предыдущемъ опытѣ, на зиминѣ, бѣдномъ гликогеномъ, возстановленіе селена наступало позднѣе и шло значительно медленнѣе[1]).

Опытъ 5-й.

Въ двѣ эрленмейеровскія колбы съ широкимъ дномъ было налито по 200 к. ст. воднаго 0,05% раствора Methylenblau, въ одну колбу прибавлено 100 гр. глюкозы. Затѣмъ въ обѣ колбы было насыпано по 4 гр. обыкновеннаго зимина и сверху налитъ толстый слой прованскаго масла.

Черезъ двое сутокъ водный растворъ Methylenblau обезцвѣтился. Растворъ же Methylenblau въ глюкозѣ въ теченіе нѣсколькихъ дней оставался ярко окрашеннымъ.

Въ обѣ колбы въ началѣ опыта было прибавлено по нѣсколько капель хлороформа. Въ опытахъ же съ селенистокислымъ натріемъ постоянно прибавлялся толуолъ.

---

1) Оба сорта зимина были выписаны одновременно. Бродильная способность не изслѣдовалась.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber die magnetische Dämpfung von Horizontalpendeln.

Fürst B. Galitzin (Golicyn).

(Der Akademie vorgelegt am 2/15 April 1908).

Bei Anwendung von Horizontalpendeln zur systematischen Erforschung der Bodenschwankungen beim Eintreffen von Erdbebenwellen, namentlich zur Ableitung der Periode und Amplitude der wahren Bodenbewegung, wenn dieselbe einen harmonischen Charakter aufweist, ist es in hohem Maasse zweckmässig, den entsprechenden Horizontalpendeln eine starke Dämpfung zu verleihen. Je stärker diese Dämpfung ist, desto mehr wird die störende Wirkung der Eigenbewegung des Pendels eliminiert. In diesem Fall ergeben die erhaltenen Seismogramme ein mehr oder weniger getreues Bild der wahren stattgefundenen Bodenbewegung, je nach der Beschaffenheit der angewandten Pendel, und die Auswerthung dieser Seismogramme für harmonische Schwingungen gewinnt ausserordentlich viel an Einfachheit und Uebersichtlichkeit. Bei ungedämpften Pendeln verhält sich dagegen die Sache ganz anders. Im letzteren Falle besitzen die Seismogramme, wegen der Superposition der Eigenbewegung des Pendels, zuweilen einen sehr complicierten Charakter. Aus ihnen lassen sich die verschiedenen Eigenthümlichkeiten der stattgefundenen Bodenbewegungen meistentheils nicht direct ersehen, wobei das Maximum der Pendelbewegung unter Umständen nicht mehr mit dem Maximum der Bodenbewegung zusammenfällt. Die Verwerthung von solchen Seismogrammen, zum Zweck der Ableitung der Elemente der stattgefundenen periodischen Bodenschwankungen (Amplitude und Periode), erfordert eine recht mühsame und zeitraubende Analyse der entsprechenden Curve.

Obgleich die Zweckmässigkeit und Wichtigkeit einer starken Däm-

pfung bei Seismographen verschiedener Typen für die Ziele der praktischen Seismometrie schon längst theoretisch und experimentell bewiesen worden ist, hat leider dieses Princip bisjetzt nicht genügend Anerkennung gefunden. Es giebt noch heutzutage eine ganze Reihe von seismometrischen Stationen, die mit ungedämpften Pendeln immer weiter arbeiten.

Jedoch sind in der letzteren Zeit bedeutende Fortschritte in dieser Richtung zu constatieren.

Um eine starke Dämpfung bei Horizontalpendeln, resp. bei anderen Typen von Seismographen, zu erzielen, kann man sich, entweder einer Luftdämpfung, oder einer magnetischen Dämpfung bedienen.

Von diesen beiden Arten von Dämpfungen ist, meiner Ansicht nach, aus theoretischen und praktischen Gründen die magnetische Dämpfung bei Anwendung von kräftigen, wenn auch kleinen permanenten Magneten, vorzuziehen.

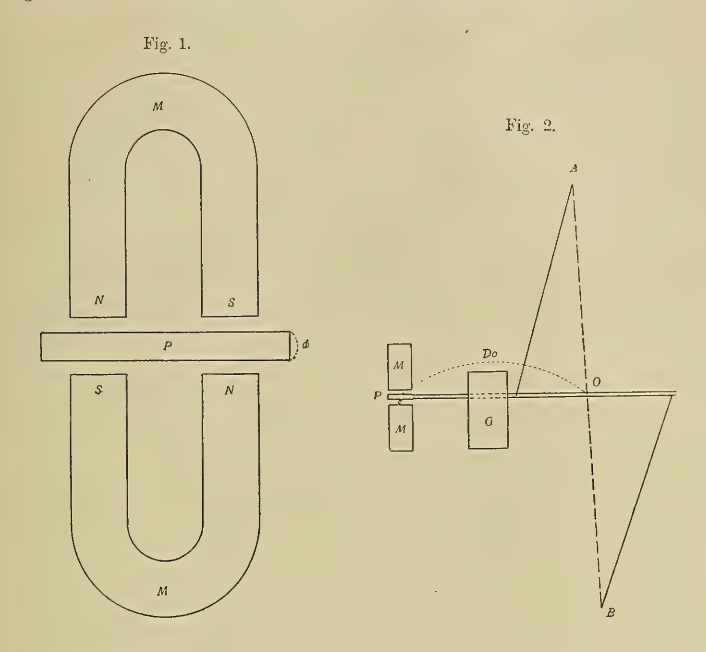
Erstens ist man bei Anwendung einer Luftdämpfung, speciell bei einigen Formen derselben, nie ganz sicher, dass das Dämpfungsglied in der allgemeinen Differentialgleichung der Bewegung eines Horizontalpendels nur von der ersten Potenz der Winkelgeschwindigkeit des Pendels (θ') abhängig ist, was immer angenommen wird und woraus weitere Schlüsse gezogen werden. Es kann wohl sein, dass Glieder, welche das Quadrat von θ' enthalten, jedoch immer vernachlässigt werden, eine ganz wesentliche Rolle dabei spielen.

Bei Anwendung einer magnetischen Dämpfung ist man dagegen, wenn man von der kleinen noch zurückbleibenden, ganz unbedeutenden Luftdämpfung absieht, ganz sicher, dass die dämpfende Wirkung der Magnete nach den strengen Inductionsgesetzen wirklich der ersten Potenz von θ' proportional ist. Man weiss dann eigentlich immer, womit man es zu thun hat, was allerdings ein ganz erheblicher theoretischer Vortheil ist.

Zweitens erfordert die Anwendung einer Luftdämpfung, speciell, wenn dieselbe ziemlich kräftig sein soll, eine sehr feine Einstellung der dämpfenden Vorrichtung; manche Theile derselben sind ausserdem geschlossen, und es ist zuweilen schwer zu übersehen, was bei derselben eigentlich geschieht.

Bei der magnetischen Dämpfung verhält sich die Sache ganz anders. Man braucht nur an dem Pendelarm in einer gewissen Entfernung von der Drehungsaxe eine mehr oder weniger starke Kupferplatte anzubringen und oberhalb und unterhalb derselben je einen kleinen hufeisenförmigen Magneten zu befestigen, wie dieses auf den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt ist (Zöllner'sches Pendel). Die entgegengesetzten Pole sollen einander gegenüberliegen.

Fig. 1 giebt eine Ansicht dieser dämpfenden Vorrichtung von vorn und Fig. 2 eine Seitenansicht derselben in einem kleineren Maassstabe.



Es bedeuten:

M — die permanenten Magnete,
P — die dämpfende Kupferplatte,
G — das Pendelgewicht und
AB — die Drehungsaxe des Pendels.

Diese Vorrichtung ist ungemein einfach und übersichtlich; sie lässt sich an jedem Typus von Seismographen anbringen. Sie besitzt ausserdem den Vortheil, dass zwischen der dämpfenden Platte und den Polenden ein ziemlich breiter Spielraum zurückbleibt, sodass keine feinen Einstellungen mehr nöthig sind. Durch Aenderung der Entfernung der einander gegenüberliegenden Pole lässt sich die Stärke der Dämpfung zwischen ziemlich weiten Grenzen variieren.

Man wäre jedoch vielleicht geneigt anzunehmen, dass bei Anwendung

einer Vorrichtung der eben beschriebenen Art keine sehr starke Dämpfung erzielt werden kann.

Dies ist aber durchaus nicht der Fall.

Bei Anwendung von kleinen, kräftigen, hufeisenförmigen Magneten aus Wolframstahl, wie dieselben von der Firma Hartmann & Braun in Bockenheim bei Frankfurt a/M. angefertigt werden, kann man eine recht starke dämpfende Wirkung bewerkstelligen. Alle drei jetzt an der seismischen Station zu Pulkowa stehenden Horizontalpendel sind in dieser Weise gedämpft, und zwar stehen sie alle an der Grenze der Aperiodicität.

Das schwere Zöllner'sche Pendel, dessen Gesammtmasse $M = 14{,}8$ klgr. beträgt, konnte ich bei Anwendung einer 4,0 m/m dicken Kupferplatte und zweier kleiner permanenter Magnete von ca. 14 cm. Höhe und 36,3 × × 22,5 □ mm. Polfläche, bei einer Eigenperiode des Pendels (ohne Dämpfung) von 23,6 Secunden, mit aller Leichtigkeit an die Grenze der Aperiodicität einstellen. Die Entfernung der Pole betrug dabei 9,6 Millimeter, sodass auf beiden Seiten der dämpfenden Kupferplatte noch je 2,8 m/m freier Spielraum nachblieb.

Um die Leistungsfähigkeit der magnetischen Dämpfung besser aufzuklären, habe ich mit dem Assistenten an dem physikalischen Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu St.-Petersburg Herrn Wilip eine Reihe specieller Versuche vorgenommen.

Es wurden an dem Pendelarm eines Zöllner'schen Pendels eigener Construction, ähnlich demjenigen, welches ich auf der Versammlung der Internationalen Seismologischen Association in Haag im September 1907 vorgeführt habe, in einer bestimmten, festen Entfernung von der Drehungsaxe des Pendels der Reihe nach 4 Kupferplatten von gleicher Fläche, aber von verschiedener Dicke, die ich respective durch Platte I, II, III und IV bezeichnen werde, angebracht und die Dämpfung des Pendels bei verschiedenen Entfernungen H der gegeneinanderliegenden Pole der Magnete untersucht.

Diese Magnete hatten folgende Dimensionen:

Höhe — ca. 14,0 cm. (von aussen). Polfläche 36,3 × 22,5 □ m/m.

Bedeute nun m die Masse der Platte, d ihre Dicke, b die Länge und a die Breite derselben, so war in meinem Fall

Tabelle I.

Platte	m	d	b	a	Δ
I	189,8 gr.	4,75 m/m	121,0 m/m	37,5 m/m	0,153
II	131,2 »	3,25 »	—	—	0,106
III	78,2 »	1,95 »	—	—	0,063
IV	28,2 »	0,75 »	—	—	0,023

Die Entfernung D_0 der Mitte der Platten von der Drehungsaxe des Pendels (siehe Fig. 2) war in allen Fällen dieselbe und zwar gleich 28,0 cm.

Es bedeute nun weiter:

M_0 die Masse des beweglichen Theils des Pendels ohne Kupferplatte und

K_0 das entsprechende Trägheitsmoment,

so kann man setzen

$$K_0 = M_0 \rho_0^2.$$

In meinem Fall war

$$M_0 = 3304,6 \text{ gr.}$$
$$\rho_0 = 17,318 \text{ cm.}$$
$$K_0 = 991100 \text{ gr. cm.}^2$$

Beim Anbringen einer Kupferplatte vermehrt sich K_0 um den Betrag

$$m\left[\frac{1}{12}(a^2 + b^2) + D_0^2\right].$$

Wollen wir nun

$$\frac{m}{K_0}\left[\frac{1}{12}(a^2 + b^2) + D_0^2\right] = \Delta$$

setzen.

Die entsprechenden Werthe von Δ sind in der früheren Tabelle I angegeben.

Bedeute nun:

$\mathfrak{M}$ das Moment aller Massen (beim Vorhandensein der Platte) inbezug auf die Drehungsaxe des Pendels,

g die Beschleunigung der Schwere,

i die Neigung der Drehungsaxe inbezug auf die Verticale und

θ den Winkelausschlag des Pendels zum Zeitmoment t,

so lässt sich die Differentialgleichung der Bewegung des Pendels in folgender Form schreiben:

$$K_0[1 + \Delta]\,\theta'' + B\,\theta' + \mathfrak{M} g\, i\theta = 0.$$

B ist eine Constante, welche von den Dämpfungsverhältnissen des Pendels unmittelbar abhängt.

Setzen wir

$$\frac{B}{K_0(1+\Delta)} = 2\varepsilon \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

und

$$\frac{\mathfrak{M}gi}{K_0(1+\Delta)} = n^2,$$

so lässt sich die vorige Gleichung in der üblichen Form schreiben:

$$\theta'' + 2\varepsilon\theta' + n^2\theta = 0.$$

ε und n ändern sich einwenig beim Wechseln der Platten, während

$$\varepsilon(1+\Delta)$$

einem festen Trägheitsmoment K_0 entspricht.

Behält das Pendel immer noch seine periodische Bewegung bei, so ergiebt sich für die Periode derselben folgender Ausdruck:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}}.$$

Aus der Beobachtung des logarithmischen Dekrements der Pendelbewegung Λ, wo

$$\Lambda = \log_{10} \frac{\theta_k}{\theta_{k+1}},$$

oder besser

$$\Lambda = \log_{10} \frac{\theta_k + \theta_{k+1}}{\theta_{k+1} + \theta_{k+2}} \quad \text{ist,}$$

lässt sich die Dämpfungsconstante ε mit Leichtigkeit bestimmen.

Es ist nämlich [1])

$$\varepsilon = 4{,}6052 \frac{\Lambda}{T}.$$

Die Periode T ist aus den Schwingungsbeobachtungen direct zu entnehmen.

Wenn die Dämpfung schon sehr stark geworden ist, so dass T sich schwer direct ermitteln lässt, so kann man T aus der folgenden Formel berechnen:

$$T = \frac{2\pi}{n} \sqrt{1 + 0{,}53720\Lambda^2},$$

---

1) Siehe meinen Aufsatz «Die electromagnetische Registriermethode». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. III, Livraison 1, p. 11 (1907).

wo n aus ähnlichen Beobachtungen, nur bei schwacher Dämpfung, sehr leicht bestimmt werden kann.

Lässt man nun die betreffende Kupferplatte an dem Pendelarm bleiben und entfernt vollständig die dämpfenden Magnete, so verwandelt sich ε in ε_0, wo ε_0 nur von der noch zurückbleibenden Luftdämpfung und anderen secundären dämpfenden Wirkungen abhängt.

ε_0 lässt sich ebenfalls bestimmen.

Haben nun die Beobachtungen ε und ε_0 ergeben und zwar bei verschiedenen Kupferplatten und bei verschiedenen Poldistanzen H, so giebt die Differenz $\varepsilon - \varepsilon_0$ ein Maass für die gesuchte magnetische Dämpfung.

Setzen wir

$$s = (\varepsilon - \varepsilon_0)(1 + \Delta), \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

so entspricht diese Grösse s der Wirkung der reinen magnetischen Dämpfung bei einem bestimmten Trägheitsmoment des Pendels K_0.

Meine Aufgabe war eben die, die Aenderung von s in seiner Abhängigkeit von der Dicke der Platten d und von der Poldistanz, resp. magnetischen Feldstärke F, näher zu studieren.

Wäre das magnetische Feld zwischen den einander gegenüberliegenden Polflächen vollkommen homogen und kein äusseres Feld vorhanden, so wäre zu erwarten, dass s direct proportional zu d und nach den Inductionsgesetzen direct proportional zu F^2 sei[1]). Infolge der Unhomogenität des Feldes muss man aber, statt d und F^2, zwei Functionen $f(d)$ und $\Phi(F^2)$ einsetzen.

Ausserdem ist es direct einleuchtend, dass, je grösser, bei einer gegebenen Form der Platte, die Entfernung (D_0) ihrer Mitte von der Drehungsaxe ist, desto grösser auch das Moment der dämpfenden Kräfte sein wird. Da die Kupferplatten verhältnissmässig eng waren, können wir in erster Annäherung einfach s proportional zu D_0 setzen.

Wir können also, mit Rücksicht auf die Beziehung (1), setzen

$$s = \frac{D_0}{M_0 \rho_0^2} \cdot f(d)\, \Phi(F^2) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Diese Formel (3) bildet die Grundlage dieser ganzen Untersuchung.

Die Beobachtungen selber geschahen in folgender Weise.

Es wurden zuerst die Pole der Magnete auf eine bestimmte Entfernung H eingestellt. Dann wurden die Kupferplatten der Reihe nach an dem Pen-

1) Die Richtung des Feldes ist selbstverständlich ohne Einfluss.

delarm angeschraubt und jedesmal der Werth der Dämpfungsconstante ε (aus Λ und T) ermittelt.

T war dabei ungefähr gleich 10^s, aber für jeden einzelnen Fall wurde T immer speciell möglichst genau bestimmt.

Diese Beobachtungen wurden bei 9 verschiedenen Werthen von H ausgeführt und zwar von $H = 17{,}1^m/_m$ bis $H = 5{,}0^m/_m$.

Für jede Entfernung H wurde ausserdem die Stärke des magnetischen Feldes in der Mitte zwischen den Polen nach der ballistischen Methode mit Hilfe einer kleinen Inductionsspule und eines ballistischen Galvanometers ermittelt.

Nach Entfernung der Magnete wurde die Dämpfungsconstante ε_0 für jede der vier Platten bestimmt.

Es ergaben sich folgende Werthe:

Platte	ε_0
I	0,00244
II	0,00204
III	0,00173
IV	0,00170

ε_0 ist, wir wir sehen, überhaupt sehr klein.

Nach Bestimmung der verschiedenen Werthe von ε und ε_0 wurden nun, mit Hilfe der bekannten Δ, die Werthe von s gebildet.

Dieselben befinden sich in der folgenden Tabelle II zusammengestellt. Sie entsprechen selbstverständlich nur Platten und Magneten von den gegebenen Dimensionen.

Tabelle II[1]).

H	F	Platte.	s
17,1 mm.	598 C. G. S.	I	0,138
		II	0,078
		III	0,039
		IV	0,017

1) Für kleinere Werthe von H liess sich die Dämpfungsconstante bei den dickeren Platten nicht direct ermitteln, da die Dämpfung zu stark geworden war.

Für $T = 10'$ ist $n = \frac{2\pi}{T} = 0{,}628$.

H	F		Platte.	s
14,9 mm.	663	C. G. S.	I	0,168
			II	0,097
			III	0,050
			IV	0,021
13,0	727		I	0,214
			II	0,124
			III	0,064
			IV	0,027
11,0	835		I	0,288
			II	0,166
			III	0,086
			IV	0,036
9,0	957		I	0,409
			II	0,238
			III	0,122
			IV	0,052
8,0	1062		I	0,520
			II	0,294
			III	0,151
			IV	0,064.
7,0	1175		II	0,380
			III	0,194
			IV	0,083
6,0	1311		II	0,489
			III	0,250
			IV	0,105
5,0	1445		III	0,317
			IV	0,133

Aus dieser Tabelle lassen sich, wenn die entsprechenden Grössen auf ein Coordinatennetz aufgetragen werden, verschiedene Schlüsse ziehen.

I) Für kleinere Werthe von H, d. h. bei grösseren Feldstärken, ist die Beziehung zwischen F und H fast genau eine lineare. Für grössere Werthe von H nimmt F weniger stark ab.

Was nun die absolute Grösse von F anbelangt, so erkennt man, dass auch bei Magneten von solchen kleinen Dimensionen F für kleine Werthe von H doch recht beträchtlich ist.

II) Mit wachsendem F, d. h. bei Verkleinerung von H, nimmt s bei einer und derselben Kupferplatte sehr stark zu, aber das Verhältniss $\frac{s}{F^2}$ bleibt nicht ganz constant, sondern nimmt mit wachsendem F etwas zu.

Dieses Resultat war auch a priori zu erwarten, da bei kleineren Poldistanzen die Kraftlinien sich mehr in dem Zwischenraum zwischen den Polflächen concentrieren.

III) Bei derselben Feldstärke nimmt s mit wachsender Plattendicke d zu, die Beziehung aber ist wiederum nicht eine ganz lineare, sondern es nimmt s mit wachsendem d etwas stärker zu.

Hat man nun die Beziehung zwischen s und d bei verschiedenen Poldistanzen H festgestellt, so kann man folgende praktisch wichtige Aufgabe stellen.

Welche ist die günstigste Poldistanz, resp. Plattendicke, für welche s Maximum wird?

Selbstverständlich muss die Plattendicke d möglichst gross gewählt werden, aber immer kleiner als H, um einen freien Spielraum auf beiden Seiten der Platte zurückzulassen. Ich habe diesen Spielraum gleich 1 mm. angenommen und dementsprechend $d = H - 2$ mm. gesetzt.

Der entsprechende Werth von s lässt sich aus den früheren Zahlendata bestimmen.

Dazu kann man sich einer graphischen Extrapolation, oder einer nach Potenzen von d verlaufenden Interpolationsformel bedienen. Die Extrapolation darf jedoch nicht zu weit geführt werden, sonst werden die Werthe von s sehr unsicher.

Es ergab sich auf diese Weise, dass mit wachsenden H s für $d = H - 2$ am Anfang zunimmt und durch ein Maximum hindurchgeht, um dann wieder abzunehmen.

Es giebt also eine bestimmte Entfernung H_m der Magnetpole, bei welcher s Maximum wird (s_m).

Dieses trifft etwa zu für

$$H_m = 8{,}0\,\text{m}/\text{m}$$
$$d_m = 6{,}0\,\text{m}/\text{m}$$
$$F_m = 1062 \text{ C. G. S.}$$

In diesem Fall wird etwa

$$\underline{s = s_m = 0{,}77.}$$

Dies ist überhaupt der maximale Werth der magnetischen Dämpfungsconstante, welcher bei der gegebenen Art der permanenten Magnete und Dimensionen der Platten, resp. bei solchen Werthen von D_0 und K_0, erreicht werden kann.

Wollen wir uns nun dieses Werthes bedienen, um ein näheres Urtheil über die Leistungsfähigkeit der magnetischen Dämpfung bei anderen Arten von Horizontalpendeln zu gewinnen.

Wollen wir von der kleinen noch zürückbleibenden Luftdämpfung absehen und einfach setzen [1])

$$\varepsilon_m = s_m = 0{,}77.$$

Nehmen wir jetzt ein anderes Horizontalpendel an, von der Gesammtmasse M, und mit entsprechenden Werthen von D und ρ, so lässt sich mit *einem* Paar von Magneten der beschriebenen Art bei $8^{m}/_{m}$ Poldistanz und bei einer Kupferplatte von der

Länge 121,0$^{m}/_{m}$

Breite 37,5 »

Dicke 6,0 » ,

die entsprechende Dämpfungsconstante ε durch folgende Formel (4) ausdrücken, die unmittelbar aus der Formel (3) hervorgeht:

$$\varepsilon = 0{,}77 \frac{D}{D_0} \cdot \frac{\rho_0^2}{\rho^2} \cdot \frac{M_0}{M} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Setzen wir nach den früheren Angaben

$$D_0 = 28 \text{ cm.}$$

$$M_0 = 3{,}3 \text{ klgr.}$$

$$\rho_0 = 17{,}3 \text{ cm.}$$

1) ε_m entspricht dem Trägheitsmoment K_0.

und nehmen für unser neues Pendel

$$D = 75 \text{ cm.}$$

und

$$\rho = 20 \text{ cm.},$$

dann wird

$$\varepsilon = 1{,}54 \cdot \frac{M_0}{M} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Die hier angenommenen Werthe von D und ρ lassen sich praktisch sehr leicht herstellen.

Nach der Formel (5) kann man die Werthe von ε für verschiedene Pendelmassen M berechnen.

Für M wollen wir folgende Werthe annehmen:

$$M = 3{,}3,\ 10,\ 20,\ 50 \text{ und } 100 \text{ Kilogramm.}$$

Für ein Pendelgewicht von 100 klgr. braucht man zum Beispiel nur einen Bleicylinder zu nehmen von dem Durchmesser 27,4 cm. und der Höhe 15 cm.

Bedeute nun T die wahre Eigenperiode des Pendels (ohne Dämpfung), und setzen wir

$$n = \frac{2\pi}{T}$$

und

$$h = \frac{\varepsilon}{n},$$

so ergiebt sich

$$T = \frac{2\pi}{\varepsilon} \cdot h.$$

Bringen wir den Werth von ε aus der Formel (5) hinein, so folgt

$$T = \frac{2\pi}{1{,}54} \cdot \frac{M}{M_0} \cdot h \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

h hängt von dem Dämpfungsverhältniss des Pendels v unmittelbar ab. Es ist

$$v = \frac{\theta_k}{\theta_{k+1}}$$

und

$$h = \frac{\log_e v}{\sqrt{\pi^2 + (\log_e v)^2}},$$ [1]

1) Siehe meinen Aufsatz «Die electromagnetische Registriermethode». L. c. p. 93.

folglich wird

$$T = \frac{2\pi}{1,54} \cdot \frac{\log_e v}{\sqrt{\pi^2 + (\log_e v)^2}} \cdot \frac{M}{M_0} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

Diese Formel giebt den Werth der *kleinsten* Eigenperiode des entsprechenden Horizontalpendels an, für welche bei Anwendung nur eines Paars kleiner permanenter Magnete das Dämpfungsverhältniss v erzielt werden kann.

Für v habe ich folgende Werthe angenommen:

5; 10; 23,14 und ∞.

$v = 5$ ist das am meisten in Deutschland gebräuchliche Dämpfungsverhältniss.

$v = 23,14$ ist der kritische Werth von v, für welchen der maximale Ausschlag eines Horizontalpendels θ_m (eine harmonische Bodenbewegung von der Periode T_p vorausgesetzt) als Function von T_p betrachtet, kein Maximum mehr aufweist.

$v = \infty$ entspricht der Grenze der Aperiodicität.

In der folgenden Tabelle III sind nun die nach der Formel (7) berechneten Werthe von T für verschiedene Werthe von M und v zusammengestellt.

Tabelle III.

M klgr.	3,3	10	20	50	100
v			T		
5	1ˢ9	5ˢ6	11ˢ2	28ˢ1	56ˢ1
10	2,4	7,3	14,6	36,4	72,8
23,14	2,9	8,7	17,4	43,5	87,0
∞	4,1	12,3	24,6	61,6	123,1

Diese Tabelle giebt ein anschauliches Bild von der Leistungsfähigkeit der magnetischen Dämpfung bei Anwendung von permanenten Magneten.

Diese Zahlen sprechen sehr zu Gunsten dieser Art Dämpfung.

Selbst mit nur einem Paar solcher kleiner Magnete kann man für ein 50 klgr. schweres Pendel bei einer Periode T von 28ˢ1 Sec. das Dämpfungsverhältniss $v = 5$ erzielen.

Mit zwei Paaren solcher Magnete würde die entsprechende Periode sich schon auf etwa 14ˢ0 Secunden reducieren. Selbst ein 100 klgr. schweres

Horizontalpendel könnte in diesem Fall für eine Periode T von 61,6 Sec. an die Grenze der Aperiodicität gebracht werden.

Diese Zahlen zeigen also in deutlicher Weise, welche starke Dämpfung man überhaupt bei Anwendung permanenter Magnete erzielen kann, und dieses nur bei Anwendung ganz kleiner Magnete. Mit Magneten von etwas grösseren Dimensionen könnte die Dämpfung noch bedeutend gesteigert werden.

Auf jeden Fall kann man auf Grund der in dieser Abhandlung mitgetheilten Zahlendata bei Anwendung einer magnetischen Dämpfung immer die für ein bestimmtes Dämpfungsverhältniss v am besten passende Anwendung treffen.

Da die magnetische Dämpfung ganz besonders einfach, übersichtlich und ausserdem noch sehr wenig kostspielig ist, so könnte die Einführung derselben in der praktischen Seismometrie eventuell ganz gute Dienste leisten.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Über den Bau und die Entwicklung der Schlundtaschen der Spioniden.

Von W. Salensky (V. Zalenskij).

(Der Akademie vorgelegt am 2/15 April 1908).

In meinen «Morphogenetischen Studien» habe ich meine Beobachtungen am Vorderdarm des *Polygordius* und *Saccocirrus* mitgeteilt; besonders habe ich dabei die bei diesen beiden Annelidengattungen auftretenden, meiner Meinung nach morphologisch wichtigen, Aussackungen des Vorderdarms hervorgehoben, die ich als Schlundtaschen bezeichnet habe. Meine Befunde an beiden genannten Annelidengattungen haben mich zum Schluss über die Homologie dieser Organe mit den gleichnamigen Organen der Enteropneusten und der Chordaten geführt. Meine fortgesetzten Untersuchungen an den anderen Familien der Anneliden haben mich überzeugt, dass diese eigentümlichen Organe durchaus nicht vereinzelt in der Classe der Anneliden stehen und nicht auf die niederen Anneliden sich beschränken. In der Familie der *Spioniden* habe ich namentlich dieselben Bauverhältnisse des Vorderdarmes, wie beim *Polygordius* und *Saccocirrus* gefunden, welche noch viel deutlicher als bei den letztgenannten niederen Anneliden auftreten. Es ist mir ausserdem gelungen an den Larven von *Polydora cornuta* aus Sebastopol die Entwicklung der Schlundtaschen näher zu untersuchen und meine früheren Beobachtungen bedeutend zu ergänzen und zu erweitern. Bei *Spio fuliginosus* aus Neapel konnte ich die Schlundtaschen nur in ihrem ausgebildeten Zustande untersuchen; obwohl dieselben im Allgemeinen denjenigen des *Polygordius* und *Saccocirrus* sehr ähnlich sind, stellen sie bei *Spio fuliginosus* ein für die anatomischen Untersuchungen der Schlundtaschen viel günstigeres Objekt als diejenigen der beiden eben genannten Anneliden dar.

Der vorliegende Aufsatz besteht somit aus zwei Teilen, von denen einer die larvalen Schlundtaschen der *Polydora cornuta*, der andere — die definitiven Schlundtaschen des *Spio fuliginosus* behandelt.

1. Über die Entwicklung der Schlundtaschen der Polydora cornuta Bosc.

Die Larven von *Polydora* wurden schon früher sehr sorgfältig durch Claparède[1]) (S. 69—74) und A. Agassiz[2]) (S. 323—330) untersucht und beschrieben. Beide Untersuchungen datieren aber von der Zeit, (vor 45 Jahren), wo man sich mehr für die äusseren Entwicklungsvorgänge, als für die innere Anatomie interessierte. Es ist daraus klar, dass wir in diesen beiden Arbeiten sehr wertvolle Beschreibungen der äusseren Entwicklungsvorgänge und wenige Angaben über die inneren Organe finden. Claparède hat die Metamorphose der Larve von den jüngsten Stadien bis auf ziemlich späte verfolgt und abgebildet. Die Beschreibung von Al. Agassiz fängt von dem Stadium mit 10 Körpersegmenten an und schliesst mit dem ausgebildeten Tier ab. Diese beiden Untersuchungen geben eine sehr wertvolle Übersicht der verschiedenen Entwicklungsstadien und bringen sehr viel Nutzen bei der Bestimmung der Alterstufen der Larven bei.

Die Larven der *Polydora cornuta*, der einzigen *Polydora*art, welche in der Sebastopoler Bucht gefangen wurde, kommen recht häufig im Plankton vor. Ich habe sie im Juni in ziemlich grosser Menge getroffen. Da die äussere Form der Larven bereits von meinen Vorgängern genau beschrieben wurde, kann ich eine Beschreibung derselben vermeiden und nur einige charakteristische Merkmale unserer Sebastopoler Larve hervorheben. Zu solchen gehört hauptsächlich die Form der Pigmentanhäufung, teilweise auch die Form der Augenflecken. Das Pigment sammelt sich bei unseren Larven in Form von schmalen transversalen Streifen auf der dorsalen Fläche der Segmente, welche den Larven ein quergestreiftes Aussehen verleiht. Was die Augen anbetrifft, so sind dieselben in Vierzahl vorhanden. Eigentümlich und, wie es scheint, für die Larven der *Polydora*arten überhaupt charakteristisch sind die Pigmentstreifen, welche von den Augenflecken nach hinten verlaufen und, wie man an den Schnitten sich überzeugen kann, nach innen in die Ganglienmasse hineindringen.

---

1) Ed. Claparède. Beobachtungen über Anatomie u. Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere. Leipzig 1863.

2) A. Agassiz. On the Young Stages of a few Annelids (Annals of the Lyceum of natural History of New-York. Vol. VIII. 1867.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf die Larven mit 10 bis 24 Körpersegmenten. Diese Entwicklungsperiode ist für die Entwicklung der Schlundtaschen die wichtigste, da gerade während derselben das Schlundtaschensystem seine höchste Entwicklung erreicht und zum Ende derselben vergeht.

Bei der Larve mit 10 Segmenten des Leibes, welche der jüngsten von A. Agassiz abgebildeten entspricht (Fig. 1) ist der Vorderdarm nach hinten gegen den Mitteldarm noch nicht scharf abgesetzt. In seinem vorderen Teil erweitert er sich in zwei Paar symmetrisch gelagerte und regelmässig gestaltete Aussackungen (St_1, St_2), von denen das vordere Paar (St_1) vor der Mundöffnung, das hintere (St_2) zu beiden Seiten der letzten liegt. Diese beiden vorderen Säcke des Vorderdarms entsprechen vollkommen den beiden Paaren der Schlundtaschen anderer Anneliden, bei welchen ich sie beschrieben habe. Die beiden vorderen Schlundtaschen sind nach vorne von der drüsigen Verdickung des Ektoderms begrenzt, welche ihrer Lage nach dem Kopfschild des *Spio* entspricht und offenbar die Anlage desselben darstellt. Das hintere Paar der Schlundtaschen ist durch zwei halbkugelförmige, mit ihren Höhlen zur Mundöffnung gerichteten Säcke dargestellt, die, wie wir weiter sehen werden, in die Mundbucht ausmünden. Diese Öffnungen sieht man jedoch nur auf den Schnitten.

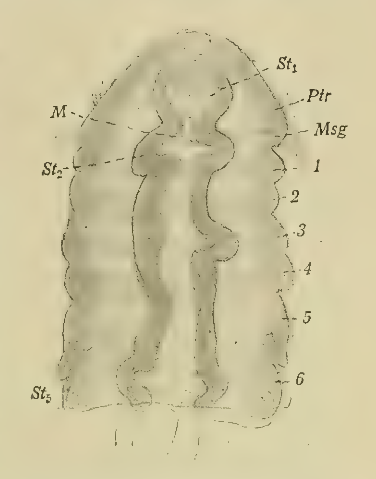


Fig. 1. Der vordere Körperteil einer Larve der *Polydora cornuta* mit 10 Körpersegmenten. St_1 — erstes —, St_2 — zweites Paar der Schlundtaschen St_5 — hinteres Paar der Schlundtaschen; *Msg*—Mundsegment; 1—6— Körpersegmente; *Ptr* — Prototroch; *M* — Mund. ($^{125}/_1$).

Die Wände der nach hinten von den beiden Schlundtaschen verlaufenden Abteilung des Vorderdarmes sind ziemlich unregelmässig gestaltet; stellenweise sind sie gekrümmt, oder bilden einseitige Ausbuchtungen, welche wahrscheinlich keinen grossen morphologischen Wert darstellen. In dem 6-ten Körpersegment sind aber zwei symmetrisch gelagerte Ausbuchtungen des Vorderdarmes gebildet; die letzteren bieten offenbar die Anlagen des hinteren Schlundsackpaares, welches in den späteren Stadien genau in derselben Stelle zur Entwicklung kommt.

Die Larve mit 22 Körpersegmenten bietet das wichtigste Stadium dar, denn die Schlundtaschen erreichen bei dieser Larve ihre höchste Entwicklung. Wir erfahren aus der Beobachtung an diesen Larven, dass die Schlundtaschen nicht während des ganzen Lebens der *Polydora* auf zwei Paar sich beschränken, sondern dass sie in einer gewissen Entwicklungsperiode in einer viel grösseren Anzahl auftreten. Der vordere Körperteil einer solchen Larve ist auf der Fig. 2 dargestellt. Wir sehen aus der angeführten Abbildung, dass der Vorderdarm sich gegen den Mitteldarm schärfer abgesetzt hat. Er reicht bis an das sechste Körpersegment hin. Das Wichtigste aber äussert sich darin, dass der Vorderdarm symmetrische und metamer gestellte taschenförmige Ausstülpungen gebildet hat, welche den eben betrachteten zwei vorderen Paaren gleichwertig sind. Mit diesen letzteren zusammen sind im ganzen fünf Paar solcher Ausstülpungen oder Schlundtaschen vorhanden (St_1—St_5), welche durch folgende Form und Verteilung charakterisiert sind. Das vordere Paar der Schlundtaschen behält die Form und die Lage, welche wir bereits in dem eben beschriebenen Stadium (Fig. 1) kennen gelernt haben. Die Schlundtaschen (Fig. 2 St_1) stellen zwei nach vorne in die Kopfhöhle hineinwachsende Blindsäcke dar, die durch eine axial gelegene Falte (Medialfalte) von einander getrennt sind; hinter der Axialfalte gehen die Höhlen beider Schlundtaschen in einander über. Das zweite Schlundtaschenpaar (St_2) ist äusserlich, d. h. wie es an den totalen Präparaten wahrnehmbar ist, von dem erstem nicht scharf geschieden. Die Schlundtaschen dieses Paares sehen in solchen Präparaten so aus, als ob sie eine Fortsetzung des ersten Schlundtaschenpaares darstellten. Aus der Untersuchung der sagittalen und transversalen Schnitte erweist es sich jedoch vollkommen deutlich, dass es zwei selbstständige Schlundtaschenpaare sind, welche durch ihre eigenen Öffnungen nach aussen münden. Die beiden Schlundtaschen des zweiten Paares haben eine dreieckige Gestalt,

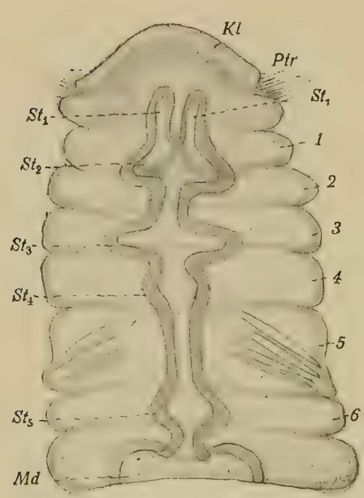


Fig. 2. Der vordere Körperteil einer Larve mit 22 Körpersegmenten. *Kl*—Kopflappen; *Ptr*—Prototroch; St_1—St_5—1-tes—5-tes Schlundtaschenpaare; 1—6—Körpersegmente; *Md*—Mitteldarm ($^{125}/_1$).

indem sie sich nach hinten ausbreiten und daselbst von dem Vorderdarmrohr scharf abgesetzt sind. Sie liegen im ersten und in dem vorderen Teil des zweiten Körpersegmentes. Der hintere Teil des zweiten Körpersegmentes ist durch das Vorderdarmrohr eingenommen, welches im dritten Segmente zwei weitere Blindsäcke: das dritte Paar des Schlundtaschen (St_3) bildet. Diese Schlundtaschen stellen zwei in Querrichtung ausgebreitete halbkugelförmige Blindsäcke dar. Ihnen folgen nach hinten zwei kleine Ausstülpungen des Vorderdarms, welche ihrer symmetrischen Lage und ihrer Ähnlichkeit mit den mehr entwickelten vorderen Schlundtaschenpaaren wegen, als rudimentäre Schlundtaschen bezeichnet werden müssen. Ich halte sie für das 4-te Schlundtaschenpaar (St_4). Sie liegen in den 4-ten Körpersegment. Das fünfte Körpersegment zeichnet sich bekanntlich bei *Polydora* durch eigentümlicher Entwicklung seiner Parapodien aus, welche gleichzeitig auch durch die Form ihrer Borsten und durch die starke Entwicklung ihrer Drüsen von den Parapodien anderer Körpersegmente sich auszeichnen. In Folge der starken Entwicklung der Parapodien ist auch das ganze fünfte Körpersegment viel länger als die übrigen. Es enthält keine Schlundtaschen, sondern nur ein gerades Vorderdarmrohr, welches von dem vierten Schlundtaschenpaar aus nach hinten durch das 5-te Körpersegment zu den im 6-ten Segment liegenden hintersten Ausstülpungen läuft, welche letztere als fünftes Schlundtaschenpaar bezeichnet werden können (St_5). Sie sind ebenfalls halbkugelförmig und quergestellt wie diejenigen des 3-ten Schlundtaschenpaares, doch bedeutend kleiner als diese letzteren. Nach hinten von diesen Schlundtaschenpaaren folgt ein kurzes Stück des Vorderdarmes, welches im Anfang des siebenten Körpersegments in den Mitteldarm einsinkt.

Der ganze Vorderdarm ist innerlich von den Flimmerhaaren bekleidet, welche letztere an den Schnitten leicht zu erkennen sind. Von aussen her, gegen das Cölom hin ist der Vorderdarm durch eine endothelartige Zellenschicht umhüllt.

Das eben beschriebene Schlundtaschensystem ist vorübergehend; es bleibt nur ziemlich kurze Zeit bestehen, weil bei den Larven von 24 Körpersegmenten die Schlundtaschen bereits bis auf zwei vordere Paare, welche als perpetuelle sich erweisen, verschwunden sind. Der Vorderdarm stellt nun wiederum ein gerades Rohr dar, in welchem, wie in dem ersten von uns betrachteten Stadium (Fig. 1) nur stellenweise einige unregelmässig gelagerte Ausbuchtungen erhalten sind. Es folgt daraus, dass die drei hinteren Schlundtaschenpaare rudimentäre Organe darstellen, deren morphogenetische Bedeutung sehr wichtig erscheint. Wir werden darüber noch weiter unten ge-

nauer sprechen. Hier will ich nur hervorheben, dass der Unterschied zwischen den beiden vorderen und den anderen hinteren Schlundtaschenpaaren nicht nur in der Vergänglichkeit der letzteren, sondern auch in der anatomischen Beschaffenheit besteht, namentlich darin, dass die zwei vorderen Schlundtaschenpaare nach aussen münden, während die hinteren beständig blind geschlossen bleiben. Die Form, Lage und die Beziehunngen dieser äusseren Öffnungen der Schlundtaschen zur Mundöffnung bieten ein hervorragendes Interesse dar. Diese Öffnungen sind aber an den totalen Larven fast vollkommen unsichtbar. Deswegen müssen wir, um sie genauer kennen zu lernen, zur Betrachtung der Schnitte uns wenden. Fangen wir von den sagittalen Schnitten an.

Fig. 3 stellt einen sagittalen Schnitt dar, in welchem die Öffnung der beiden Schlundtaschen mit der Mundöffnung zusammen getroffen ist. Für die Orientierung in der Lage dieser Öffnungen ist dieser Schnitt besonders instruktiv, da er durch die mittleren Teile des Vorderdarmrohres und der beiden Schlundtaschen geführt ist und sowohl den ersten wie die beiden letzten durch ihre ganze Länge durchschneidet. Hinter dem Kopflappen, in welchem man das Kopfganglion mit dem Augenfleck leicht unterscheidet, finden wir in der Bauchseite des Körpers eine seichte Vertiefung — die Mundbucht — in welcher drei auf einander folgende blindgeschlossene Säcke nach aussen münden. Der vordere von diesen Säcken (St_1) ist die vordere Schlundtasche, welche ziemlich weit nach hinten reicht und durch eine schmale Öffnung nach aussen mündet. Der darauf nach hinten folgende Sack erscheint in dem jetzt in Rede stehenden Schnitte als ein blind geschlossener Sack nur deswegen, weil er durchgeschnitten ist. Sonst stellt er ein nach hinten sich fortsetzendes Rohr — das Vorderdarmrohr — dar und ist nach hinten in den Mitteldarm geöffnet. Man sieht am hinteren Ende desselben noch ein kleines Stück des Vorderdarmes resp. des Oesophagus (*Vdr*), welcher in den folgenden Schnitten derselben Schnittserie viel deutlicher auftritt und kann bis auf den Mitteldarm verfolgt werden. Die Mundöffnung (*M*) liegt unmittelbar hinter der Öffnung der vorderen Schlundtasche. Der hintere Sack (St_2) ist die zweite Schlundtasche; sie hat ihre eigene Mündung, welche dicht neben der Mundöffnung liegt und etwas kleiner als dieselbe ist. Die Wände der beiden Schlundtaschen, welche dem Vorderdarmrohr anliegen, sind mit der Wand desselben so innig verbunden, dass sie mit derselben wie verlötet scheinen.

Der auf den eben betrachteten Schnitt medialwärts weiter folgende Schnitt lässt ebenfalls alle drei erwähnten Organe erkennen. Letztere haben

Fig. 3.

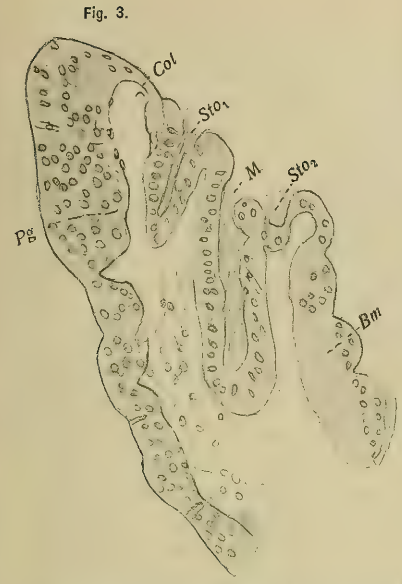


Fig. 3 A.

Fig. 3 B.

Fig. 3, 3 A u. 3 B. Drei sagittale Schnitte durch den vorderen Körperteil des *Polydora*larve. *Sdr* — Stirndrüse; *G* — Kopfganglion; *A* — Auge; St_1, St_2 — erste und zweite Schlundtasche; *M* — Mundöffnung; *Pg* — Pigmentstreifen; *Bm* — Bauchmark; *Col* — Cölom; Sto_1, Sto_2 — Öffnungen der beiden ersten Schlundtaschen; *Vdr* — Vorderdarmrohr ($^{125}/_1$).

jedoch ein anderes Ansehen, indem der Schnitt durch die innere Verbindungsstelle der Schlundtaschen mit dem Vorderdarmrohr gegangen ist. Deswegen erscheinen die beiden Schlundtaschen nicht in Form von geschlossenen Säcken, sondern in Form von Ausbuchtungen des Vorderdarmrohres. Die Verbindungsöffnung der ersten Schlundtasche ist viel kleiner, als diejenige der zweiten. Die erste Schlundtasche ist nach aussen geöffnet, während die Öffnung der zweiten in dem

in Rede stehendem Schnitte verschwunden ist. Die Mündungen beider hinteren Schlundtaschen fallen in die Seitenränder der Mundöffnung ein, deswegen erscheinen diese Schlundtaschen in dem axial geführten Schnitte nach aussen geschlossen. Der dritte Schnitt (Fig. 3 B) ist seitlich von den beiden betrachteten geführt und hat den seitlichen Teil der vorderen und den Rand der Öffnung der zweiten Schlundtasche getroffen.

Die Durchmusterung der Serie der Querschnitte zeigt uns zunächst, dass die vorderen Schlundtaschen, welche wir an den totalen Larven beobachtet haben (Fig. 1, 2, *St*) eigentlich nur die äusseren Teile der vorderen Schlundtaschen darstellen, und zwar diejenigen, welche die äusseren Öffnungen enthalten. In allen Querschnitten durch den vorderen Teil treffen wir rinnenförmige Bildungen, die sich weiter nach hinten in die vorderen Schlundtaschen fortsetzen (Fig. 4 Sto_1); es sind die Öffnungen der vorderen Schlundtaschen, welche also in Form von longitudinalen ziemlich langen Rinnen erscheinen. Sie beginnen vor dem Protroch, welches bei den Larven, wie wir aus dem Querschnitte Fig. 4 uns überzeugen können, nicht auf die Bauchfläche übergeht, sondern an den Grenzen dieser letzteren aufhört. Die Bauchfläche des vorderen Teiles ist vertieft; diese Vertiefung haben wir bereits an den sagittalen Schnitten hervorgehoben und als Mundbucht bezeichnet. Am Boden dieser Vertiefung verlaufen die beiden eben erwähnten äusseren Teile der vorderen Schlundtaschen, welche bis zur Mundöffnung verfolgt werden können, von wo sie in die beiden innen liegenden hinteren Teile der Schlundtaschen übergehen.

Ungefähr gegenüber der Mitte der Länge der äusseren Teile der vorderen Schlundtaschen fangen die äusseren Öffnungen der zweiten Schlundtaschen an (Fig. 5 Sto_2). Sie können ebenfalls bis zu der Mundöffnung verfolgt werden. Die beiden rinnenförmigen Öffnungen der hinteren Schlundtaschen verlaufen schräg von vorne nach hinten und nehmen dabei an Umfang zu. In der Nähe der Mundöffnung stellen sie bereits ziemlich tiefe und breite Säcke dar. Um die Zusammensetzung dieser Schlundtaschen und ihre Verhältnisse zum Vorderdarmrohr richtig verstehen zu können, müssen wir uns zur Mundöffnung und zur Bildung des vorderen Teiles der Vorderdarms — des Mundrohres — wenden. Aus den Querschnitten und aus der Vergleichung derselben mit den frontalen Schnitten ergiebt es sich, dass das Vorderdarmrohr aus zweien Teilen besteht: aus einem kleinen vorderen, welcher durch die Einstülpung des Ektoderms entsteht, und aus einem viel grösseren hinteren, dessen Entstehung in den viel früheren, von mir nicht untersuchten Entwicklungsstadien fällt und deswegen mir unbekannt geblieben ist. In den Querschnitten kann dieser

vordere Teil leicht beobachtet werden; derselbe besteht aus viel grösseren, als in den Schlundtaschen, stark bewimperten Zellen (Fig. 6 *Wp*). Die Zellen dieses Mundrohres sind denjenigen des Prototrochs sehr ähnlich, nur etwas kleiner als diese letzteren. Sie sind ebenfalls bewimpert und zeigen im Inneren die kegelförmigen Faserbündeln, welche für die Zellen des Prototrochs so charakteristisch sind. Ihre Verhältnisse zu den Prototrochzellen werde ich bei der Betrachtung der frontalen Schnitte, wo dieselben sehr deutlich auftreten, näher beschreiben. Aus den hinter der Mundöffnung geführten Schnitten (Fig. 6 *Wp*) kann man sich überzeugen, dass diese Zellen die ventrale Wand des Mundrohres ausbilden und eine Verbindungsplatte beider Schlundtaschen des zweiten Paares darstellen.

Zur Ergänzung unserer Ergebnisse über den Bau des Vorderdarmes wollen wir noch eine Serie der frontalen Schnitte betrachten (Fig. 7—9). In dem am meisten ventralwärts geführten Schnitte (Fig. 7) ist die Grenze zwischen der vorderen und der hinteren Abteilung des Vorderdarms am schärfsten ausgeprägt, weil der Schnitt gerade die ven-

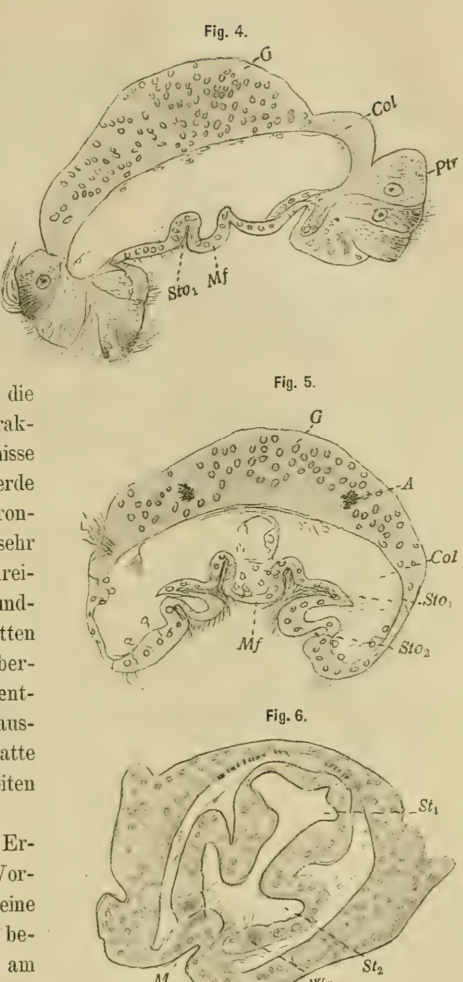


Fig. 4, 5 u. 6. Drei Querschnitte durch den Kopflappen und Mundsegment der *Polydora*larve. Fig. 4 ist der vorderste, Fig. 6 — der hinterste von diesen Schnitten. Sto_1, Sto_2 — Mündungen des ersten und zweiten Schlundtaschenpaares; *G* — Kopfganglion; *Col* — Cölom; *Ptr* — Prototroch; St_1, St_2 — erstes und zweites Schlundtaschenpaar; *A* — Augen; *Mf* — Medialfalte ($^{250}/_1$).

trale Wand des Vorderdarms getroffen hat. In der vorderen Abteilung findet man drei bis fünf grosse, blasse, stark bewimperte Zellen, die den Protot-

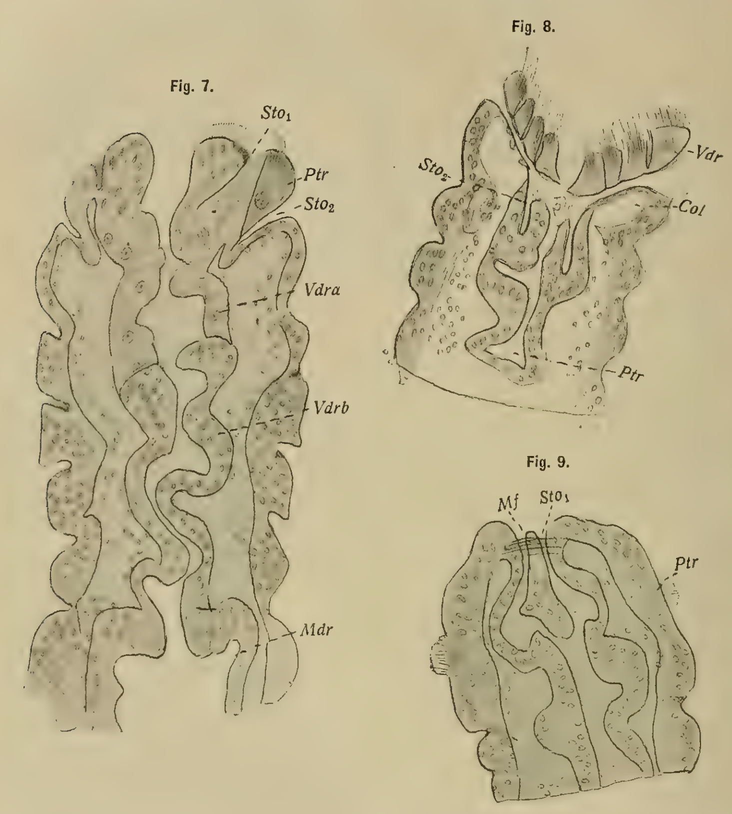


Fig. 7, 8 u. 9. Drei Frontalschnitte durch den vorderen Körperteil der Larve von *Polydora cornuta*. *Ptr* — Prototroch; Sto_1 — Mündungen der ersten oder vorderen Schlundtaschen; Sto_2 — Mündungen der zweiten Schlundtaschen; *Vdra* — vorderer Teil der Vorderdarms; *Vdrb* — hinterer Teil der Vorderdarms; *Mdr* — Mitteldarm (Vergl. $^{250}/_{1}$).

rochzellen sehr ähnlich aussehen; die hintere Abteilung ist im Gegenteil aus vielen kleineren cylindrischen Zellen zusammengesetzt. Die Zellen dieser beiden Abteilungen des Vorderdarms unterscheiden sich noch von einander durch die Beschaffenheit ihrer Kerne. Die grossen Zellen der vorderen Abteilung sind namentlich mit grossen blasenförmigen Kernen versehen, welche in

ihrem Inneren je ein punktförmiges Kernkörperchen enthalten; die Zellkerne der hinteren Abteilung sind im Gegenteil klein, oval und entbehren die Kernkörperchen. Ausserdem enthält jede der grossen Zellen einen für Prototrochzellen charakteristischen Faserbündel, welcher in den kleineren Zellen der hinteren Abteilung des Vorderdarms fehlt. Trotz dieser Ähnlichkeit der Zellen der ventralen Wand des Vorderdarmes, resp. des vorderen Teiles desselben mit den Prototrochzellen, bin ich doch weit davon entfernt, um zu behaupten, dass die ersten von den letzteren ihren Ursprung nehmen. Die hervorgehobene Ähnlichkeit lässt sich dadurch erklären, dass die ventralen Zellen der ektodermalen Mundeinstülpung stärker als die dorsalen ausgewachsen und eine der Prototrochzellen ähnliche Form erhalten. Sie stehen mit dem Prototroch in einem continuierlichen Zusammenhang; man kann sich jedoch überzeugen, dass das Prototroch noch weiter ventralwärts von der eigentlichen Mundöffnung als ein selbstständiges Gebilde zu unterscheiden ist. Fig. 8 stellt einen solchen frontalen Schnitt dar, welcher namentlich durch die beiden Mündungen der Schlundtaschen des zweiten Paares geführt ist. Vorne in dem Schnitte sieht man die Prototrochzellen (*Ptr*), die in zwei symmetrisch gestellten Reihen: einer rechten und einer linken, zu 4 Zellen in jeder Reihe auftreten. Die beiden Reihen stellen offenbar den ventralen Teil des Prototrochs dar. Unmittelbar hinter dem Prototroch, welches letztere hier von dem Leib abgetrennt erscheint, findet sich das zweite Paar der Schlundtaschen, welches gerade durch ihre Mündungen geschnitten sind. Die letzteren sind unmittelbar hinter dem Protroch gestellt und setzen sich von dem medialen Teile der Bauchfläche schräg unter dem Prototroch nach beiden Seiten des Körpers fort.

Die Öffnungen der vorderen Schlundtaschen sind auf der Fig. 9, welche einen etwas mehr dorsalwärts geführten Schnitt darstellt, zu sehen. Der Schnitt gehört einer anderen Serie als die Schnitte der Fig. 7 u. 8. Er hat den hinteren Teil des Kopflappen an der Stelle der Öffnungen der vorderen Schlundtaschen getroffen. Wie in dem Schnitte Fig. 8 sind auch hier nur die basalen Teilen der Schlundspalten zu sehen, d. h. gerade die Stelle, wo die Schlundtaschen nach aussen in die Schlundspalten übergehen. In der Mitte des vorderen Randes des Schnittes sieht man die Medialfalte (*Mf*), welche die beiden vorderen Schlundspalten resp. Schlundrinnen von einander trennt. Die letzteren sind einerseits durch die Medialfalte, andererseits durch das Ektoderm begrenzt. In den weiter ventralwärts geführten Schnitten ist die Medialfalte nicht mehr zu sehen; anstatt derselben sieht man die Mundöffnung, von welcher die beiden vorderen Schlundspalten ausgehen.

Nachdem wir den Bau der Schlundtaschen von *Polydora*larven durch die Untersuchung der Schnitte genauer kennen gelernt haben, wollen wir nun auf Grund der erworbenen Ergebnisse die oben dargestellte Abbildung der totalen Larve ergänzen. Diese Ergänzung soll hauptsächlich die Öffnungen der beiden vorderen Schlundtaschenpaare betreffen; die Form und die Lage der Schlundtaschen selbst ist durch die Betrachtung der total aufgehellten Larven ganz genügend klar.

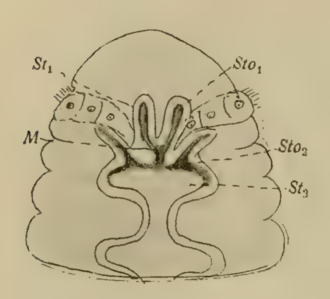


Fig. 10. Schematisches Bild des vorderen Körperteils der *Polydora*larve, um die Lage der vorderen und hinteren Schlundspalten zu zeigen; Sto_1, Sto_2— erste und zweite Schlundspalten; St_1, St_2 — Schlundtaschen; *M* — Mund.

Die Schlundspalten der beiden vorderen Schlundtaschenpaare fangen in der Kopflappen, also vor dem Prototroch an. Sie ziehen sich nach hinten bis an die Mundöffnung fort, mit welcher sie zusammenfliessen. Die Mundöffnung hat die Form einer axial gelegenen Längsspalte, welche in ihrem hinteren Teile sich erweitert. Die vorderen Schlundspalten fliessen mit der dorsalen, die hinteren mit der ventralen Abteilung der Mundöffnung zusammen. Die Gestalt der Schlundspalten und der Mundöffnung so wie die gegenseitigen Beziehungen aller dieser Öffnungen können schematisch so dargestellt werden, wie sie auf der Fig. 10 abgebildet sind. Endlich soll noch hervorgehoben werden, dass das Prototroch keinen geschlossenen Wimperring bildet, sondern an der ventralen Seite des Kopfes durch die Mundöffnung unterbrochen ist.

2. Über den Bau der Schlundtaschen des *Spio fuliginosus.*

Die ausgewachsenen Exemplare von *Spio fuliginosus* stammen aus Neapel, wo man bekanntlich drei Arten von *Spio* gefunden hat (*Sp. fuliginosus*, *Sp. Meeznikowianus* u. *Sp. Bombyx*), welche durch die Länge ihrer Tentakeln, durch die Stellung der antennenförmigen Erweiterungen ihres Kopflappens («expansions antenniformes» Claparède) und die Form der Pygidiumlappen von einander sich unterscheiden lassen. Es sei hier bemerkt, dass die antennenförmige Erweiterung meiner Exemplare durch ihre starke Entwicklung und durch ihre quere Stellung am Kopfe mehr dem *Sp. Bombyx*, als dem *Sp. fuliginosus* sich annähert. Wenn ich meine Exemplare jedoch als *Sp. fuliginosus* bezeichne, so geschieht es deswegen, dass sie durch andere Kennzeichen,

namentlich durch die Pigmentzeichnung der dorsalen Fläche und durch die Form ihrer Pygidiumlappen mit dem *Sp. fuliginosus* vollkommen übereinstimmen.

Die antennenförmigen Erweiterungen des Kopflappens (Fig. 11 *A*) stellen zwei hohle, konische Fortsetzungen des letzten dar; sie sind von den Kopflappen gar nicht abgesetzt, ihre Leibeshöhle steht mit der des Kopflappens im continuierlichen Zusammenhang. Von der ventralen Seite betrachtet, hat der Kopflappen eine beinahe viereckige Gestalt (Fig. 11); in dorsoventraler Richtung hat er eine dreieckige Gestalt, wie man sich aus den Profilansichten und aus den sagittalen Schnitten (Fig. 23) leicht überzeugen kann. Auf der Bauchfläche bildet das drüsenreiche Ektoderm eine dreieckige nach hinten zugespitzte Platte, welche wir als Kopfschild (Fig. 11 *Ks*) bezeichnen können. Dieselbe ist durch zwei rinnenförmige Vertiefungen von dem weiter nach hinten folgenden kragenartigen Wülsten, Kopfkragen (*Kg*) abge-

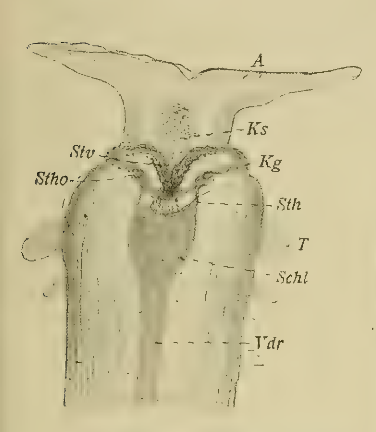


Fig. 11. Vorderer Körperteil des *Spio fuliginosus* *A* — von der Bauchseite antennenartige Erweiterungen des Kopflappens. *Stho* — zweite Schlundspalten; *T* — Tentakelcirren; *Schl* — Schlund; *Ks* — Kopfschild; *Kg* — Kopfkragen; *Stv*, *Sth* — vordere und hintere Schlundtasche; *Vdr* — Vorderdarm.

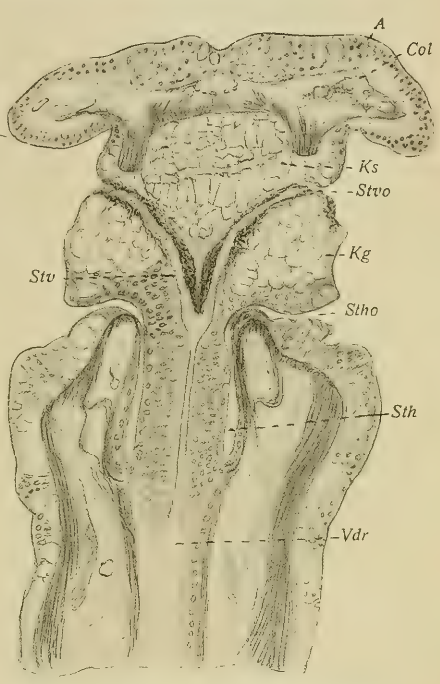


Fig. 12. Frontalschnitt durch den vorderen Körperteil des *Spio fuliginosus*. Die Deutung der Buchstaben wie in der Fig. 11. *Stvo* — vordere Schlundspalten; *Stho* — hintere Schlundspalten; *Col* — Cölom.

trennt. Diese Wülste beschränken sich nur auf die Seitenteile und auf die Bauchfläche des Kopfmundteils und sind von dem weiter folgenden Mundsegment ebenfalls durch eine Querrinne abgetrennt, deren axialer Teil vertieft ist und die Mundöffnung bildet, zu deren beiden Seiten zwei Öffnungen der zweiten Schlundtaschen (*Stho*) ihren Platz finden. Der Kragen entspricht seiner Lage nach dem Prototroch der *Spioniden*larven, stellt im erwachsenen Zustande einen Teil des Mundsegmentes, welches bei *Spio* nicht scharf von dem Kopflappen geschieden ist, dar.

Nachdem wir uns in der Lage verschiedener Organe des Kopfmundteiles orientiert haben, gehen wir nun zur genaueren Untersuchung derselben auf Grund der Schnitte über. Fig. 12 stellt einen frontalen Schnitt durch den Vorderteil des Wurmes dar. Auf Grund des eben betrachteten totalen aufgehellten Präparates wird es uns leicht in diesem Schnitte die früher erwähnten Organe: den Kopfschild (*Ks*), den Kopfkragen (*Kg*), die Öffnungen der vorderen (*Stv*) und der hinteren (*Sth*) Schlundtaschen zu erkennen.

Die rinnenförmigen Öffnungen der vorderen Schlundtaschen (*Stvo*) sind nach vorne durch das Kopfschild, nach hinten durch den Kopfkragen begrenzt. Sie sind bogenförmig gekrümmt, fliessen axial mit einander zusammen und fallen in das Lumen des Vorderdarms ein. Da der Schnitt nicht nur die hinteren sondern auch die vorderen Schlundtaschen getroffen hat, so ist der Übergang der beiden Öffnungen der vorderen Schlundtaschen in den Vorderdarm hier deutlich dargestellt. Man sieht namentlich die Wände der vorderen Schlundtaschen bis zu ihrem hinteren Ende (*Stv*), wo sie in den Vorderdarm übergehen.

Die Öffnungen der hinteren Schlundtaschen (*Stho*) sind überhaupt kürzer als die vorderen; sie sind quergestellt, und nur am Übergang in die Schlundtaschen etwas gebogen. Ihr Zusammenhang mit den Schlundtaschen tritt in dem Schnitte vollkommen deutlich hervor. Die beiden hinteren Schlundtaschen treten in Form von zwei zu beiden Seiten von dem axial gestellten Vorderdarm liegenden Säcken auf, die in diesem Schnitt als selbstständig ausmündende, mit dem Vorderdarm verbundene Organe erscheinen. Das Verhältnis der hinteren Schlundtaschen zum Vorderdarm ist an den Querschnitten deutlich zu erkennen.

Fig. 13. Stellt einen durch den Vorderdarm hinter der Mundöffung geführten Querschnitt dar. Der Vorderdarm stellt, wie wir aus der angeführten Abbildung sehen, kein einfaches Rohr dar, sondern ist durch zwei zu beiden Seiten verlaufende Rinnen (*Sr*) in eine grössere dorsale (*Stv*) und eine kleinere ventrale (*Sth*) Abteilung geteilt. Der dorsale Teil, dessen Wände

viel stärker als im ventralen sind, besteht seinerseits aus einer axialen Höhle, welche sich weiter ventralwärts mit der ventralen verbindet (*Axh*) und aus zwei seitlichen Aussackungen (*Stv*), welche durch eine verdickte dorsale Wand des Schlundteiles von einander geschieden sind. Die dorsale Wand, welche diese beiden Aussackungen, welche nichts anderes als vordere Schlundtaschen darstellen, scheidet, ist eigentlich der hintere Teil der Medialfalte *(Mdf)* welche hier ihre Höhle verliert, sonst aber in der ganzen Länge des Schlundteiles (vgl. Fig. 16—24) eine kielförmige Falte der dorsalen Wand des Schlundteiles darstellt. Die beiden vorderen Schlund- resp. des Ektoderms taschen und die axiale Vorderdarmhöhle sind durch das Flimmerepithel bedeckt.

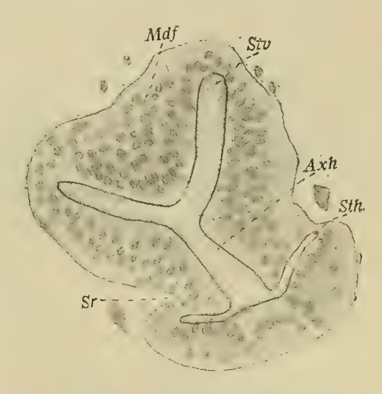


Fig. 13. Querschnitt durch den Vorderdarm des *Spio* unmittelbar hinter der Mundöffnung. *Stv*—vordere, *Sth*—hintere Schlundtaschen; *Mdf*—Medialfalte; *Axh*—axialer Teil des Vorderdarms ($^{250}/_{1}$)

Die ventrale Abteilung des Vorderdarms stellt ebenfalls zwei seitliche in die Vorderdarmhöhle ausmündende Aussackungen (*Sth*) dar. In der Wand dieser Abteilung kann man, nach der Anordnung der Epithelzellen, einen axialen ventralen Teil (*Axh*) und die beiden Seitenteile (*Sth*) erkennen. Die beiden seitlichen Aussackungen der ventralen Abteilung sind die beiden hinteren Schlundtaschen; wie man aus der beigefügten Abbildung sieht, sind sie durch eine axiale Wand mit einander verbunden.

Wollen wir nun die Verhältnisse der Schlundtaschenpaare zu den oben beschriebenen Kopfmundteilen verfolgen. Für diesen Zweck müssen wir die wichtigsten Querschnitte derselben Serie von dem vorderen Ende an bis auf den oben beschriebenen Schnitt Fig. 13 genauer betrachten.

Die vordersten Schnitte der in Betracht stehenden Schnittserie (Fig. 14 u. 15) enthalten weder den Vorderdarm noch die Schlundrinnen, mit welchen die vorderen Schlundtaschen nach aussen münden. Ich führe diese Schnitte deshalb hier an, weil in ihnen der Kopfschild und die Fortsetzung desselben auf die dorsale Körperseite deutlich hervortritt; der Kopfschild steht namentlich in der innigsten Beziehung zu der medialen Falte des Vorderdarms, welche die beiden vorderen Schlundtaschen von einander scheidet. In den beiden hier in Rede stehenden Querschnitten tritt der Kopf-

schild in Form einer starken drüsenreichen Ektodermverdickung auf, welche in dem vorderstem Schnitte (Fig. 14, *Ks*) die grösste Breite erreicht. Wir sehen aus demselben Schnitte, dass in dem Axenteile

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 14 u. 15. Zwei Querschnitte durch den praeoralen Teil des *Spio*. *A* — antennenförmige Erweiterungen des Kopflappen; *Ks* — Kopfschild; *Col* — Cölom; *Lms* — longitudinale Muskeln; *Ds* — dorsaler Teil des Kopfschildes; *G* — Kopfganglion. ($^{125}/_{1}$).

der dorsalen Fläche das Ektoderm ebenfalls sehr drüsenreich ist und eine Art des dorsalen Kopfschildes bildet, welcher dem ventralen korrespondiert. Die starke Entwicklung eines solchen Schildes treffen wir weiter in dem folgenden Schnitt wo diese Ektodermverdickung sehr stark nach aussen hervorragt *(Ds)* und nach innen in die Leibeshöhle hineindringt. Hier muss aber seine hintere Grenze sein, weil in den weiteren nach hinten geführten Schnitten man mehr keine Spur desselben findet. Der ventrale Kopfschild (*Ks*) tritt nun in Form einer ziemlich dicken, etwas convexen Platte auf, welche jedoch in der innigsten Verbindung mit dem Ektoderm steht, obwohl sie von demselben durch seitliche Einschnitte abgesetzt ist.

Einige Schnitte weiter nach hinten ändert sich das Bild des ventralen Kopfschildes bedeutend. Das letzte liegt nun (Fig. 16, *Ks*) nicht mehr im Niveau des Ektoderms, sondern stellt eine viel engere, als in dem vorderen Schnitte, Platte dar, welche die äussere Wand einer nach aussen hervorragenden hohlen Ektodermausstülpung bildet. Letztere ist seitwärts durch zwei enge Spalten von dem Ektoderm getrennt, welche die vorderen Enden der rinnenformigen Öffnungen (Schlundspalten) der vorderen Schlundtaschen darstellen.

Der in Rede stehende Schnitt ist auf dem Niveau des breiten vorderen Teiles des Kopfganglions (*G*) geführt. Im Inneren des Ganglions liegen die beiden vorderen Augen, welche wie das Kopfganglion selbst auf einer niederen Stufe der Entwicklung sich befinden. Das Ganglion, wie das ganze centrale Nervensystem des *Spio* ist noch im Ektoderm eingebettet und zeigt keine

Tendenz sich von dem letzteren loszutrennen. Zu beiden Seiten des Kopfganglions liegen die beiden Hälften des Kragens, welche nur teilweise in ihrem vorderen Abschnitt durchgeschnitten sind (*Kg*). Zwischen den Kragenhälften und dem Kopfganglion bemerkt man beiderseits die basalen Teile der Tentakelcirren (*T*), welche von den Kragenhälften durch mehr oder minder tiefe Einschnitte getrennt sind.

Fig. 16.

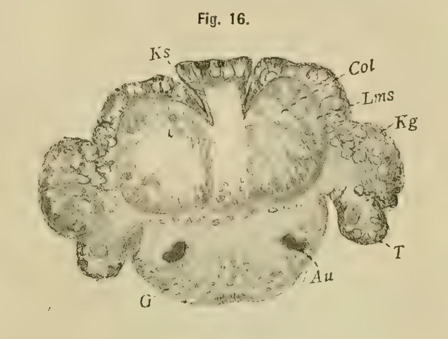


Fig. 17.



Fig. 16 u. 17. Querschnitt durch den Kopfteil des *Spio* in der Ebene der vorderen Schlundspalten. *Stvo* — vordere Schlundspalten; *Kg* — Kragen; *G* — Kopfganglion; *Au* — Augen; *Col* — Cölom; *Stho* — hintere Schlundspalten; *Lms* — longitudinale; *Qms* — Quermuskeln; *Ks* — Kopfschild; *T* — Tentakel ($^{125}/_{1}$).

Der darauf folgende Schnitt (Fig. 17) ist durch den hinteren Teil des Kopfschilds geführt. Der letztere liegt ebenfalls in der äusseren Fläche der Medialfalte ist aber bedeutend kleiner als in dem eben betrachteten Schnitte, hohl, sonst stellt er dieselben Bauverhältnisse wie in dem vorderen Schnitte dar. Die beiden seitwärts von ihm liegenden rinnenförmigen Einstülpungen, die wir als Mündungen der vorderen Schlundtaschen bezeichnet haben (*Stvo*) stellen hier tiefe, obwohl ziemlich schmale Rinnen dar. Sie dürften hier als vordere Schlundtaschen bezeichnet werden.

Zu beiden Seiten dieser vorderen Schlundtaschen sieht man ähnliche, aber viel seichtere Rinnen (*Stho*); es sind die beiden rinnenförmigen Öffnungen der hinteren Schlundtaschen. Sie liegen aussen im Ektoderm und sind von den vorderen Schlundtaschenöffnungen durch Längsfälten des Ektoderms getrennt.

Dieser Schnitt ist durch den hinteren Teil des Kopfganglions gegangen.

Derselbe ist viel schmaler, als der vordere und tritt im Querschnitte in Form von drei hügelförmigen Ektodermverdickungen: einer axialen und zwei lateralen auf (*Kg*). Die Tentakelcirren sind hier ebenfalls getroffen und zwar durch ihren mittleren Teil geschnitten; an diesem Schnitte kann man sich überzeugen, dass die letzteren hohl sind und dass ihre Höhle eine unmittelbare Fortsetzung des Cöloms darstellt.

Mit dem eben betrachteten Schnitte hört der Kopfschild auf. In den nach hinten folgenden Schnitten (Fig. 18) stellt die mediale Falte des Vorderdarmes (*Vt*) eine kielförmige nach aussen resp. ventralwärts zugespitzte Scheidewand zwischen den beiden vorderen Schlundtaschen dar. In dem jetzt betrachteten Schnitte erreichen die beiden Schlundtaschen ihre höchste Grösse, während in allen nach hinten folgenden Schnitten sie, wie auch die Medialfalte in ihren Dimension abnehmen, bis endlich in dem hintersten, von uns schon betrachteten Schnitte (Fig. 13) die axiale Falte nur in Form einer axialen Verdickung der dorsalen Wand des Vorderdarms zum Vorschein tritt.

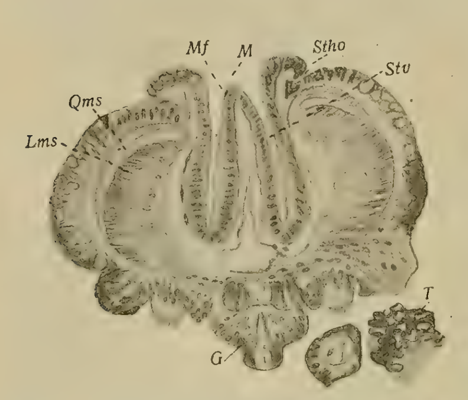


Fig. 18. Querschnitt durch den Kopfteil des *Spio* unmittelbar hinter dem Kopfschild; *Mf* — Medialfalte; *Stv* — vordere Schlundtaschen; *Stho* — hintere Schlundspalten; *G* — Kopfganglion; *T* — Tentakeln; *M* — Mund; *Lms* — longitudinale; *Qms* — transversale Muskeln ($^{125}/_{1}$).

Gehen wir nun zu den hinteren Schlundtaschen über. Wir haben bereits bei unseren Orientirungsbetrachtungen gesehen (vgl. Fig. 1 u. 3), dass die am hinteren Rand des Kragens liegenden rinnenförmigen Öffnungen der beiden hinteren Schlundtaschen bogenförmig gekrümmt sind. In Folge dieser Form der hinteren Schlundspalten müssen dieselben natürlich in den vorderen Schnitten weiter von einander entfernt werden, als in den hinteren. Das findet man in der Tat, wenn man die Schnitte Fig. 19—22 mit einander vergleicht. In dem vordersten Schnitt sieht man noch die beiden Schlundtaschenrinnen in derselben Stelle wie in dem eben betrachteten Fig. 18. Sie sind nur unbedeutend einander genähert. In dem folgenden Schnitte Fig. 19 sind dieselben bereits gegen die ventrale Axe geschoben und schliessen sich

der Mundöffnung an. In dem darauffolgenden Schnitte (Fig. 20) sind sie schon nach innen geschoben und münden in die Mundhöhle aus. Ihre Wände sind dabei dicker geworden, indem sie nun aus ziemlich hohen kubischen Zellen bestehen.

Der ebenbetrachtete Schnitt ist unmittelbar vor dem hinteren Rand der Mundöffnung geführt. In dem darauffolgendem Schnitte (Fig. 21) ist zwischen

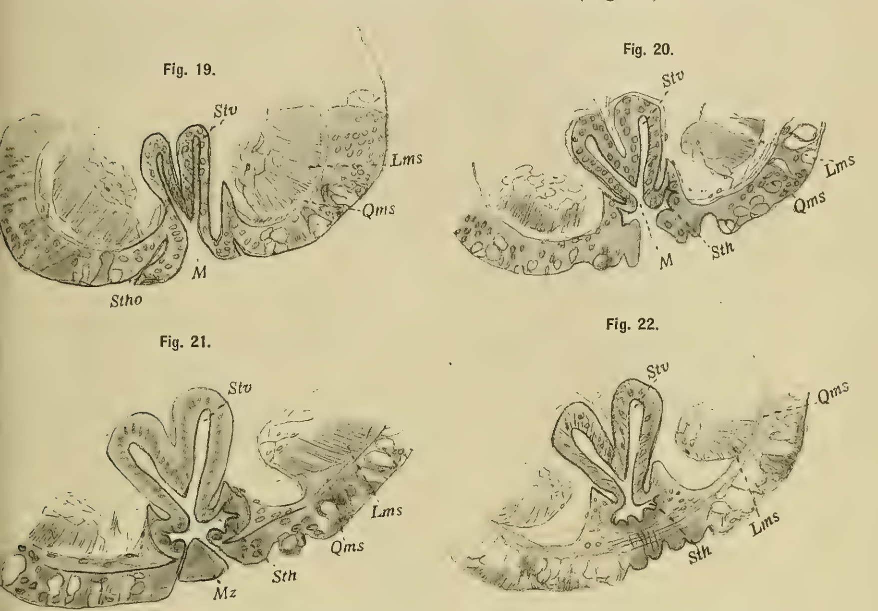


Fig. 19—22. Vier Querschnitte durch den ventralen Teil der praeoralen und oralen Region des *Spio*, um den Übergang der hinteren Schlundspalten in die hinteren Schlundtaschen zu erläutern. *Stv* — vordere Schlundtaschen; *Stho* — hintere Schlundspalten; *Sth* — hintere Schlundtaschen; *Mz* — die axiale Zelle, welche die Mundöffnung von hinten schliesst. *Lms* — longitudinale, *Qms* — transversale Muskeln; *M* — Mund ($^{125}/_{1}$).

die Ränder der Mundhöhle eine dreieckiges Stück des Ektoderms hinein geschoben, welches den Vorderdarm von der ventralen Seite abschliesst. Die beiden hinteren Schlundtaschen erscheinen jedoch in Form von halbzirkelförmigen Rinnen, die selbständig in die Mundhöhle ausmünden. Erst in dem darauffolgenden Schnitte (Fig. 22) sind die beiden rinnenförmigen Schlundtaschen mit einander ventralwärts verwachsen; sie bilden somit einen ventralen Sack, oder den Schlundsack aus, welcher von dem Ektoderm durch

eine Muskelschicht abgetrennt ist. Die Spuren der Verwachsung des Schlundsackes aus zweien rinnenförmigen Hälften trifft man, wie wir aus der Fig. 14 gesehen haben, noch deutlich auch in den hinteren Schnitten an.

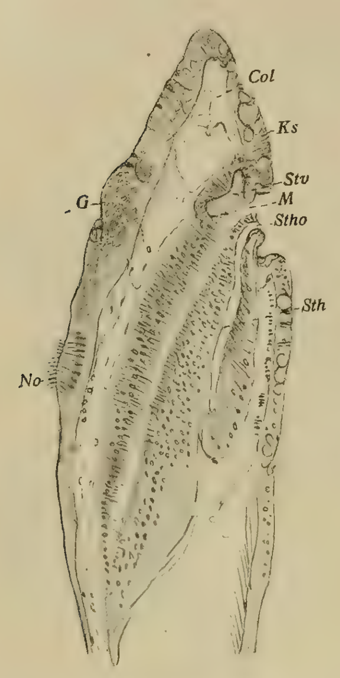


Fig. 23. Sagittaler Schnitt durch den vorderen Körperteil des *Spio*. *Ks* — Kopfschild; *Stv* — vordere Schlundtasche; *M* — Mundöffnung; *Sth* — hintere Schlundtasche; *Stho* — hintere Schlundspalte *G* — Kopfganglion; *No* — Nackenorgan; *Col* — Cölom ($^{62}/_{1}$).

Zur Kontrolle und zur Ergänzung der aus der Betrachtung der frontalen und transversalen Schnitte erworbenen Ergebnisse, wollen wir nun einen sagittalen Schnitt betrachten. Man gewinnt dabei ein richtiges Verständnis über die Form und die gegenseitige Lage der eben betrachteten Teile des Vorderdarms. Die Orientierung in dem sagittalen Schnitte (Fig. 23) auf Grund der schon erworbenen Kenntnisse über den Bau des Vorderdarms bietet keine Schwierigkeit dar.

Von vorne an treffen wir zunächst die vordere Schlundtasche (*Stv*), welche, wie wir aus der Abbildung sehen, einen von den übrigen Teilen des Vorderdarmes abgesetzten ungefähr viereckigen Sack darsstellt, welcher in seiner ganzen Länge durch eine schmale spaltenförmige Öffnung in die Mundbucht ausmündet. Die Mundbucht selbst, stellt eine Vertiefung dar, welche von vorne durch das Kopfschild, nach hinten durch den hervortretenden vorderen Rand des Rumpfes begrenzt ist. Die spaltenförmige Öffnung des Schlundsacks (vordere Schlundspalte) ist so eng, dass in dem circa 5-μ dicken Schnitte die Medialfalte innen angetroffen wird.

Hinter der vorderen Schlundspalte findet man die Mundöffnung (*M*), welche in den sagittalen Schnitten von der Öffnung der hinteren Schlundtaschen (*Stho*) getrennt erscheint.

Der sagittale Schnitt des erwachsenen *Spio* ist demjenigen der *Polydora*-larve sehr ähnlich, so dass ich die Beschreibung desselben vermeiden kann. Es ist aus der Vergleichung dieses Schnittes mit den Frontal- resp. Quer-

schnitten ersichtlich, dass die beiden hinteren Schlundtaschen durch selbstständige, von der eigentlichen Mundöffnung getrennte Öffnungen ausmünden und dass nur die axiale Abteilung der Schlundes gemeinschaftlich mit der Mundöffnung ausmündet.

Zum Schluss dieses Aufsatzes will ich ein Paar Worte über den morphologischen Wert der hier besprochenen Tatsachen hinzufügen.

Die Schlundtaschen und der Schlund des *Spio fuliginosus* sind denjenigen des *Polygordius* und *Saccocirrus* (Vgl. meine Morphogenetische Studien an Würmern in in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg Bd. XIX. 1907) sehr ähnlich gebaut. Einige Verschiedenheiten in dem Bau dieser Organe beim *Spio*, namentlich die Fortsetzung der Medialfalte in den Kopfschild, welcher letzterer bei *Polygordius* und *Saccocirrus* fehlt, sind von secundärem Charakter und stören die Homologie der beschriebenen Organe nicht. Der Nachweis der Schlundtaschen bei *Spio* zeigt, dass diese Organe bei den Anneliden viel stärker verbreitet sind, als man aus meiner früheren Arbeit denken könnte. Man kann aus dem Vorkommen dieser Organe beim *Spio* schliessen, dass die letzteren überhaupt sich nicht auf einzelne Gruppen der Anneliden beschränken, sondern in dieser Klasse des Wurmtypus verbreitet sein müssen. Die Entdeckung der neueren Fälle, wo diese Organe auftreten, ist am meisten in solchen Anneliden zu erwarten, bei welchen der Schlund nicht als ein Fang- resp. Kauorgan spezialisiert ist.

Die Entdeckung des hoch ausgebildeten Systems der Schlundtaschen bei der *Polydora*larve hat meiner Meinung nach einen noch wichtigeren morphologischen Wert, als die Befunde an den erwachsenen Anneliden (*Polygordius*, *Saccocirrus* und *Spio*). Wir haben gesehen, dass: 1) bei der *Polydora*larve die Schlundtaschen in viel grösserer Anzahl, als bei den erwachsenen Anneliden auftreten, 2) dass sie in Form von fünf symmetrisch gestellten Aussackungen des Vorderdarms angelegt sind und 3), dass sie, ausgenommenen die beiden vordersten, welche letztere in die beiden ständigen, während des ganzen Lebens bleibenden und sich nach aussen mundenden Schlundsäcke sich verwandeln, provisorisch sind. Ihre Bildung ist derjenigen der Schlundresp. Kiementaschen der *Chordaten* und der *Enteropneusten* ausserordentlich ähnlich; daraus dürfen wir schliessen, dass sie den letzteren homolog sind. Ihr provisorischer Charakter zeigt einerseits, dass sie zu den sehr alten Organen des Annelidenstammes gerechnet werden müssen, andererseits, dass die mit solchen Schlundtaschen versehen Vorfahren des Annelidenstammes viel näher

zu denjenigen der *Chordaten* standen, als es bisher angenommen werden könnte. Die Verwandtschaft der Anneliden und der Vertebraten wurde schon aus mehreren embryologischen Tatsachen erschlossen. Es blieb aber immer zwischen den beiden Tierstämmen ein wesentlicher Unterschied, namentlich das Fehlen bei den Anneliden der Schlundtaschen und der Chorda, welche beide charakteristische Organe des Wirbeltierstammes darstellen. Wenn die Homologie der Schlundtaschen der Anneliden mit denjenigen der Wirbeltiere als richtig angenommen wird, so wird dadurch auch die Kluft zwischen diesen beiden Tierstämmen in bedeutendem Grade ausgeglichen. Darin liegt der Wert der Schlundtaschen der vier Annelidengattungen, die ich in meinen «Morphogenetischen Studien» und in dem vorliegendem Aufsatze beschrieben habe.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Апрѣль 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1908. № 9.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 МАЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА
для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Четвертый международный математическій конгрессъ.

ОТЧЕТЪ.

А. М. Ляпунова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1908 г.).

Имѣю честь представить Отдѣленію отчетъ о моей коммандировкѣ на четвертый международный математическій конгрессъ, имѣвшій мѣсто въ Римѣ съ 6-го по 11-ое апрѣля (грегор. лѣтосчисленія).

Я прибылъ въ Римъ вечеромъ 4-го апрѣля.

На слѣдующій день въ $9\frac{1}{2}$ час. вечера члены конгресса собрались въ одной изъ университетскихъ залъ (Aula Magna), гдѣ ректоръ Университета, проф. Tonelli, привѣтствовалъ гостей краткой рѣчью.

Это предварительное собраніе предназначалось для ознакомленія конгрессистовъ другъ съ другомъ. Однако, при большомъ числѣ собравшихся и при сравнительно тѣсномъ помѣщеніи, было неудобно вступать въ сколько-нибудь продолжительныя бесѣды, и все дѣло свелось къ мимолетнымъ встрѣчамъ случайнаго характера. Такимъ образомъ это первое собраніе, на которомъ я разсчитывалъ завязать интересовавшія меня знакомства и поговорить о нѣкоторыхъ научныхъ вопросахъ, не оправдало моихъ ожиданій. Впрочемъ, то-же я долженъ сказать и о всѣхъ послѣдующихъ собраніяхъ, такъ какъ дѣло ознакомленія конгрессистовъ между собою совершенно не было организовано.

Оффиціальное открытіе конгресса состоялось 6-го апрѣля въ 10 часовъ утра въ Капитоліи, въ присутствіи короля. Собраніе было открыто привѣтственной рѣчью синдика города Рима г. Ernesto Nathan. Затѣмъ были произнесены привѣтственныя рѣчи президентомъ организаціоннаго комитета конгресса проф. Blaserna и министромъ народнаго просвѣщенія г. Rava. Въ заключеніе проф. Volterra, въ довольно пространной рѣчи, представилъ очеркъ развитія Математики въ Италіи во второй половинѣ XIX столѣтія.

Въ тотъ же день, въ 3 часа, въ одной изъ залъ Академіи Наукъ состоялось первое общее собраніе, на которомъ проф. Blaserna былъ избранъ президентомъ конгресса. Въ этомъ собраніи профессоромъ Segre былъ прочитанъ пространный отчетъ о послѣднемъ конкурсѣ на медаль Guccia, и эта медаль оказалась присужденною профессору Severi за его работу *Geometria sopra le superficie algebriche.* Затѣмъ были сдѣланы сообщенія (conferenza): 1) Mittag-Leffler, *Sur la représentation arithmétique des fonctions analytiques générales d'une variable complexe* и 2) Forsyth, *On the present condition of partial differential equations of the second order as regards formal integration.*

Въ слѣдующіе дни, 7-го, 8-го, 9-го, 10-го и 11-го апрѣля, въ 9 часовъ утра происходили засѣданія секцій, а въ 3 часа дня общія собранія.

Всѣхъ секцій было четыре: 1) Ариѳметики, Алгебры и Анализа, 2) Геометріи, 3) Механики, Мат. Физики и Геодезіи, 4) Вопросовъ Философіи, Исторіи и Дидактики.

Я присутствовалъ преимущественно на засѣданіяхъ третьей секціи, гдѣ ожидалъ услышать наиболѣе интересные для себя доклады. Однако, въ этомъ отношеніи пришлось разочароваться, такъ какъ доклады эти имѣли весьма частный характеръ и не относились къ области вопросовъ, которыми я занимаюсь въ настоящее время.

Гораздо интереснѣе были сообщенія (conferenza), читавшіяся на общихъ собраніяхъ, гдѣ выдающимися спеціалистами были сдѣланы мастерскіе очерки развитія различныхъ частей науки. Таковы сообщенія: Darboux, *Les méthodes et les problèmes de la Géométrie infinitésimale*; Picard, *L'Analyse dans ses rapports avec la Physique mathématique*; Veronese, *La Geometrica non-archimedea;* Newcomb, *La théorie du mouvement de la lune; son histoire et son état actuel.*

Конгрессъ былъ закрытъ въ общемъ собраніи 11-го апрѣля, при чемъ мѣстомъ слѣдующаго, пятаго, конгресса былъ намѣченъ Кэмбриджъ.

Всѣхъ членовъ конгресса было около 500, при чемъ различныя страны были представлены слѣдующимъ образомъ:

Италія имѣла 160 представителей, *Германія* — 117, *Франція* — 60, *Австро-Венгрія* — 46, *Англія* — 23, *Россія* — 17, *Швейцарія* — 17, *С.-А. Соед. Штаты* — 13, *Румынія* — 6, *Испанія* — 5, *Швеція* — 4, *Греція* — 4, *Бельгія* — 3, *Голландія* — 2, *Данія* — 2. Остальныя страны имѣли по одному или по два представителя.

Францъ Бюхелеръ.

1837—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 30 апрѣля 1908 года академикомъ **П. В. Никитинымъ**).

Скончавшійся 3 мая н. ст. 1908-го года членъ-корреспондентъ нашей Академіи Францъ Бюхелеръ (Franz Bücheler) родился 3 іюня 1837 г. въ Рейнбергѣ. Въ двадцатилѣтнемъ возрастѣ онъ получилъ уже званіе приватъ-доцента, черезъ годъ послѣ того достигъ профессуры и съ 1870 года до конца жизни былъ ординарнымъ профессоромъ классической филологіи въ Боннскомъ Университетѣ.

Здѣсь съ недавно умершимъ Узенеромъ онъ составлялъ тотъ профессорскій дуумвиратъ, котораго ученая и преподавательская слава привлекала въ Боннъ, особенно послѣ смерти общаго ихъ учителя, Фридриха Ричля, слушателей, желавшихъ пройти чрезъ искусъ строгой университетской филологической школы, чтобы самимъ сдѣлаться или филологами-классиками, или лингвистами. Вліянію Бюхелера на развитіе классической филологіи содѣйствовало и то, что онъ въ продолженіе многихъ лѣтъ былъ однимъ изъ редакторовъ чуть-ли не лучшаго періодическаго органа этой науки, журнала «Rheinisches Museum».

Его ученые труды чрезвычайно многочисленны и разнообразны. Но центромъ, вокругъ котораго вращалась эта многообразная научная дѣятельность, была и всего болѣе трудамъ Бюхелера обязана исторія латинскаго языка, его отношеній къ другимъ италійскимъ нарѣчіямъ и всѣхъ его разновидностей, начиная отъ древнѣйшихъ его памятниковъ до перехода латыни въ романскіе языки.

Въ недавно вышедшемъ обзорѣ развитія науки о древности за послѣднюю четверть минувшаго столѣтія (Die Altertumswissenschaft im letzten Vierteljahrhundert. Eine Übersicht — im Verein mit mehreren Fachgenossen bearbeitet von W. Kroll. 1905) обозрѣватель новѣйшихъ успѣховъ латинской грамматики (Franz Skutsch) много и, можетъ быть, больше, чѣмъ

нужно, занимается вопросомъ, кто больше сдѣлалъ для этихъ успѣховъ, филологи или лингвисты. Повидимому, онъ склоненъ быть судьей болѣе снисходительнымъ къ послѣднимъ, чѣмъ къ первымъ. Однако, сила справедливости вынуждаетъ его признать (стр. 320), что въ истолкованіи памятниковъ древнеиталійскихъ нарѣчій главная заслуга, благодаря именно Бюхелеру, остается на сторонѣ филологовъ. За то современное состояніе ученій о звукахъ и формахъ, по мнѣнію того же цѣнителя (стр. 317), создано существенно трудами лингвистовъ, особенно тѣхъ, «которые получили филологическую подготовку», «и всего лишь одному чистому филологу его талантъ и его глубокія познанія въ области латинскаго языка и италійскихъ діалектовъ дали возможность оказать наукѣ и въ этихъ областяхъ услуги непреходящаго значенія; этотъ единственный филологъ — Францъ Бюхелеръ». Справедливъ или нѣтъ этотъ отзывъ по отношенію къ другимъ филологамъ латинистамъ, во всякомъ случаѣ для полноты оцѣнки заслугъ Бюхелера тутъ не достаетъ указанія на то, какъ много своей филологической подготовкой современные лингвисты обязаны либо его непосредственному учительскому руководству, либо вліянію его трудовъ.

О своемъ коллегѣ Узенерѣ Бюхелеръ сказалъ, что тотъ великъ былъ въ умѣньѣ основывать изслѣдованіе древности на прочномъ грамматическомъ фундаментѣ. По сравненію съ ученой дѣятельностью Узенера можно бы сказать, что дѣятельность Бюхелера посвящена была въ гораздо большей мѣрѣ кладкѣ этого фундамента, чѣмъ возведенію самого зданія. Но все-таки, дѣйствительно, онъ былъ филологомъ, а не лингвистомъ; изслѣдованіе фактовъ языка занимало его не само по себѣ, не какъ матеріалъ для грамматическихъ теорій, а именно какъ фундаментъ и средство для пониманія памятниковъ языка, для установленія ихъ текстовъ и для ихъ толкованія, какъ того, которое въ тѣсномъ смыслѣ слова такъ называется, такъ и того, которое выражается конъектуральной критикой.

Написанный Бюхелеромъ въ молодости знаменитый очеркъ латинскаго склоненія остался единственнымъ его систематическимъ изложеніемъ грамматическаго матеріала. Преобладающими формами его работъ были изданія памятниковъ литературныхъ и епиграфическихъ, а особенно статьи, посвященныя детальному разбору отдѣльныхъ мѣстъ въ текстахъ или даже отдѣльныхъ словъ. Въ этихъ безчисленныхъ мелкихъ статьяхъ, иногда при объемѣ въ одну-двѣ странички, сконцентрировано столько ума и рѣдчайшей, основательнѣйшей учености, что каждая изъ нихъ стоитъ цѣлыхъ томовъ иныхъ ученыхъ.

Выборъ текстовъ для изданія и объясненія и частныхъ вопросовъ для

рѣшенія опредѣлялся у Бюхелера прежде всего, конечно, отношеніемъ ихъ къ тѣмъ главнымъ темамъ его научнаго творчества, о которыхъ уже сказано. Это замѣтно и въ его работахъ по греческой филологіи, въ которыхъ онъ проявляетъ такое же мастерство критика и толкователя и столь же полное обладаніе матеріаломъ, какъ и въ тѣхъ, которыми пріобрѣлъ славу одного изъ первыхъ латинистовъ. Онъ обращается къ изданію и толкованію критскихъ законовъ, потому что находитъ въ нихъ объясненія для язычныхъ формулъ италійскаго права («Rhein. Mus.» 40, 475 слл.). Издавая и объясняя мимы Геронда, онъ отмѣчаетъ въ нихъ параллели къ имъ же изданнымъ памфлету Сенеки, къ Петронію, къ Персію, а также къ Плавту, къ Горацію и даже къ памятникамъ италійскихъ діалектовъ.

Но отчасти, повидимому, дѣйствовала на выборъ предметовъ работы и та сила, которая дѣлаетъ для виртуоза техническія трудности тѣмъ болѣе привлекательными, чѣмъ онѣ значительнѣе. Въ памятникахъ литературы и языка пытливость Бюхелера привлекало преимущественно то, что или по малой изслѣдованности, или по свойствамъ содержанія либо формы, или по дурной сохранности требовало особой напряженности и проницательности сужденія и особенно изысканной учености. Эту страсть къ преодолѣнію трудностей Бюхелеръ выказалъ уже въ самые юные годы своей ученой дѣятельности, когда, извлекая изъ-подъ двухъ слоевъ палимпсеста текстъ анналовъ Гранія Лициніана, исполнялъ самую отвѣтственную часть работы для того изданія, которымъ плеяда юныхъ учениковъ Боннской школы Ричля хотѣла посрамить неудачную издательскую затѣю, вышедшую изъ вліятельнѣйшихъ круговъ Берлинскаго ученаго міра, а въ то же время занимался изданіемъ сочиненія Фронтина о водопроводахъ города Рима.

Чѣмъ выше была способность Бюхелера и чѣмъ больше его склонность къ работѣ установленія текстовъ и къ детальному изслѣдованію фактовъ, тѣмъ понятнѣе его неохота до систематическихъ построеній. Можно понять и то, что, цѣня лишь результаты твердо обоснованные, точные, опредѣленные, онъ считалъ себя неспособнымъ къ составленію цѣльныхъ, сплошныхъ комментаріевъ къ литературнымъ произведеніямъ (Herond. mim. p. III: «plene eos commentari nec tempus sinebat et a scriptura mea alienum videtur»). Трудно представить себѣ возможность такого комментарія, который во всѣхъ своихъ частяхъ способенъ былъ бы удовлетворить научной требовательности Бюхелера. По его мнѣнію, для пониманія древняго писателя въ цѣломъ необходимо тонкое пониманіе каждаго слова въ отдѣльности (Index schol. hibern. Univ. Frid. Gu. Rhen. a. 1878—9, p. 11: «Horatium tanto melius intelleges quanto subtilius nomen et verbum unum quodque

examinaveris»). Въ содержаніи древнихъ произведеній — говорилъ онъ — многое для насъ должно навсегда остаться загадкой, потому что многое изъ того, о чемъ древніе говорятъ какъ о чемъ-то всѣмъ извѣстномъ, неизвѣстно намъ (ibid., p. 19: «Multa in Vergili eclogis insunt aenigmata, neque elegis Augusteae aetatis neque vero Horati carminibus desunt quae nunc solvi posse desperes, postquam homines ac res quae debebant cognitissimae esse, saeculorum memoriae historiarumque libris exciderunt»). Его трезвый умъ отказывался перепархивать на крыльяхъ фантазіи, перебрасывать хрупкіе мосты легковѣсныхъ гипотезъ чрезъ эти бездны невѣдомаго (ibid., p. 14: «nec mihi probatur amicorum quorundam ratio magis, ut opinor, ex Horatio historias coniectantium quam ex historiis Horatium interpretantium»). Не рѣшался онъ съ легкимъ сердцемъ прибѣгать и къ тому легкому средству раздѣлываться съ муками непониманія, которое состоитъ въ признаніи поврежденнымъ или подложнымъ того, что̀ непонятно, только за то, что оно непонятно. Онъ признавался, что самъ на себѣ извѣдалъ, какъ часто смѣлость отрицательной критики находится въ обратномъ отношеніи къ основательности знанія и зрѣлости сужденія (ibid., p. 16: «expertus scio tanto proniorem quemque esse ad vituperanda Horati carmina et immutanda quanto minus sit eruditus aut iudicandi sollertia praeditus, si quidem ipse adulescens multa vel lima vel cultro egere putavi quae auctior scientia iudiciumque subactius facit ut bene scripta aut saltem tolerabiliter agnoscam»).

Жажда полнаго, несомнѣннаго знанія побуждала его иногда къ такимъ пессимистическимъ заявленіямъ какъ то, что наша наука есть лишь обмѣнъ одного незнанія на другія (въ 1877 г. въ статьѣ Oskische Bleitafel: «betrefs der Erklärung habe ich wieder zu erfahren Gelegenheit gehabt, wie unsere Wissenschaft nur Austausch einer Unwissenheit gegen andre ist»). Но вся его собственная дѣятельность до послѣднихъ дней его жизни была въ неизмѣнномъ согласіи съ другимъ его изреченіемъ: «я считаю недостойнымъ человѣческаго ума успокоиваться на незнаніи, хвалиться имъ какъ бы какой-то добродѣтелью или мудростью и возможности пріобрѣсть новое познаніе предпочитать незнаніе» (Umbrica p. 120: «In universa vita pretiosissimum est intellegere quemque nescire se quod nesciat . . . verum quam utile ac salutare est fines et terminos scientiae ita constitutos et cognitos habere ut certa et veri similia, probabilia et opinabilia et incredibilia discernas, tam et indignum humano ingenio et in qualibet arte damnosum existimo gloriari ignorantia et adquiescere in ea perinde ac si virtutem vel sollertiam adquisieris et nescire malle quod nescias quam addiscere»).

Гавріилъ Гавріиловичъ Густавсонъ.

1842—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1908 г. академикомъ **Н. Н. Бекетовымъ**).

Скончался нашъ членъ-корреспондентъ (съ 1894) Гавріилъ Гавріиловичъ Густавсонъ (р. 22 декабря 1842, ум. 13 апрѣля 1908) — ученый замѣчательный не только своею талантливостью, но и оригинальностью.

Энергичный работникъ на пользу науки, Гавріилъ Гавріиловичъ весь былъ преданъ научной дѣятельности, работая, можно сказать, не покладая рукъ, въ продолженіе почти 40 лѣтъ до конца своихъ дней, такъ какъ первая его публикованная работа — изслѣдованіе о хлористомъ борѣ появилась въ 1869 году.

Въ первомъ кругѣ своихъ изслѣдованій онъ сосредоточился на области взаимнаго обмѣна галлоидныхъ соединеній не металлическихъ элементовъ, до него почти совсѣмъ не затронутой и вложилъ въ эти изслѣдованія много настойчиваго труда и экспериментальной точности и достигъ блестящихъ и неожиданныхъ результатовъ, которые сосредоточены въ большой статьѣ — «О реакціяхъ взаимнаго обмѣна въ отсутствіи воды — 1873 года («Ж. Р. Х. Общ.», т. V, стр. 357) и въ иностранныхъ журналахъ (напр. полная статья издана въ «Ann. de Chim. et de physique» 1874).

Въ заключеніе авторъ выводитъ правило, что предѣлъ обмѣна зависитъ отъ атомныхъ вѣсовъ. Во время этихъ изслѣдованій Густавсонъ открылъ четырехъ-іодистый углеродъ — CJ_4, полученный имъ при обмѣнѣ іодистаго аллюминія съ хлористымъ углеродомъ – это открытіе въ свое время чрезвычайно заинтересовало большинство химиковъ, такъ какъ попытки получить это соеди-

неніе не удавались—конечно потому, что не былъ примѣненъ методъ Густавсона. — Отъ этихъ изслѣдованій мало по малo Густавсонъ перешолъ къ изученію дѣйствія тѣхъ галоид-ангидридовъ, съ которыми онъ работалъ, на органическія соединенія и здѣсь, со свойственной ему проницательностью, открылъ очень интересное явленіе, а именно контактное или какъ-бы бродильное свойство этихъ ангидритовъ необыкновенно способствовать введенію галоидовъ въ органическія соединенія на мѣсто водорода. Онъ нашелъ, что ничтожнаго количества, напр., хлористаго или бромистаго аллюминія достаточно, чтобы вызвать реакцію замѣщенія. Это открытіе, когда сдѣлалось извѣстнымъ за границею, подало поводъ гг. Фриделю и Кравсту примѣнить его съ другою цѣлью, а именно съ цѣлью синтеза сцѣпленіемъ двухъ углеводородовъ въ одинъ высшій, но самую реакцію они не могли правильно объяснить. За это взялся самъ Густавсонъ, заинтересованный тѣмъ, что открытое имъ контактное дѣйствіе повело другихъ ученыхъ къ цѣлому ряду синтезовъ. Этому изслѣдованію онъ посвятилъ много времени и трудовъ, изъ которыхъ выяснилось, что хлористый или бромистый аллюминій даютъ временное соединеніе съ углеводородомъ, которое то разобщается подъ вліяніемъ свободнаго галоида, то снова образуется на счетъ свободныхъ частицъ углеводорода — такимъ образомъ роль галоид-ангидридовъ была разъяснена. Независимо отъ этого, Гавріилъ Гавріиловичъ производилъ и другія изслѣдованія въ области органической химіи, напр., надъ триметиленомъ — работа также очень интересная. — Густавсонъ былъ также извѣстенъ и какъ прекрасный преподаватель, когда онъ былъ профессоромъ въ Петровскомъ Земледѣльческомъ Институтѣ, а затѣмъ профессоромъ на Высшихъ Женскихъ Курсахъ. Да, достойный и преданный наукѣ человѣкъ былъ нашъ бывшій корреспондентъ и могъ-бы еще работать, такъ какъ былъ еще не старъ и сохранилъ прежнюю любовь къ наукѣ и работоспособность. Слѣды его научной дѣятельности сохраняться въ исторіи умственнаго развитія человѣчества.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Beitrag zur Kenntniss der ostbaltischen, vorzüglich untersilurischen, Brachiopoden der Gattungen *Plectambonites* Pand., *Leptaena* Dalm. und *Strophomena* Blainv.

(Vorläufige Mitteilung)

Von F. Schmidt.

(Der Akademie vorgelegt am 25. April (8. Mai) 1908).

Schon im Jahresbericht unsrer Akademie für 1907 p. 13 habe ich mitgetheilt, dass ich jetzt, nach Vollendung meiner Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten (1878—1907), auf deren Ausarbeitung ich gegen 30 Jahre verwandt habe, an die Bearbeitung unsrer Brachiopoden gegangen bin und zwar zunächst an die Gattungen *Leptaena* und *Strophomena*, für die in hiesigen Sammlungen und im Revaler Museum schon ein grosser Theil des Materials bereit liege, im Anschluss an die schöne «Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*» von Baron Alexis von der Pahlen, bereits erschienen 1877 in den Memoiren unsrer Akademie, Bd. 24, № 8, an deren Zustandekommen ich mich lebhaft betheiligt hatte, so wie auch an der Herbeischaffung der Fortsetzung, welche zunächst die schon genannten Gattungen *Strophomena* und *Leptaena* (im Sinne von Davidson) bilden sollten.

Indes kam es damals nicht zur geplanten Fortsetzung, da Baron Pahlen die Bewirthschaftung seines väterlichen Gutes Pàlms übernehmen musste und ich von der an unbearbeiteten Trilobiten überreichen Volborth'schen Sammlung in Anspruch genommen wurde, die den Hauptanstoss zu meiner obenerwähnten, jetzt vollendeten Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten gegeben hat.

Von der nächsten Veranlassung meiner jetzigen Arbeit wende ich mich zunächst zu dem Beginn der paläontologischen Studien über die Brachiopoden in unserem Silurgebiete, und da stossen wir auf ein Hauptwerk, das seinen Nachfolgern viel Kopfbrechen gekostet hat, es sind die «Beiträge zur Geo-

gnosie des russischen Reichs» von Dr. Christian Heinrich Pander, St. Petersburg 1830.

Pander hatte acht Jahre lang die Umgebung von St. Petersburg studiert und die Petrefacten in grosser Vollständigkeit eingesammelt, beschrieben und abgebildet. Hatte er bei den Trilobiten und Cystideen schon Vorgänger in scandinavischen Forschern gehabt, auf deren Arbeiten er sich beziehen konnte, so blieb er bei den zahllosen Brachiopoden fast ganz auf sich allein angewiesen, es gelang ihm nicht scharfe Grenzen zwischen seinen einzelnen Arten aufzufinden; er beschrieb alle geringeren höchstens als Varietäten zu bezeichnenden Formenabweichungen als Arten ohne diesen grosses Gewicht beizulegen, daher kommt es, dass seine Species nur die Bedeutung von Varietäten haben und viele seiner Genera nicht viel mehr Geltung haben wie Species. So urtheilt Hr. E. de Verneuil, der in der Bearbeitung des palaeontologischen Theils der 1845 erschienenen Geology of Russia von Murchison Verneuil und Keyserling (s. daselbst p. 40) viel Veranlassung hatte die Pander'schen Arten bei anderen damals schon allgemein angenommenen Gattungen wie *Spirifer*, *Orthis, Leptaena* u. a. unterzubringen. Die Pander-schen Gattungen *Porambonites*, *Gonambonites*, *Pronites*, *Clitambonites*, *Hemipronites*, *Plectambonites*, *Orthambonites* müssten nach Verneuil (a. a. O.) der Vergessenheit anheimfallen, wenn man sie nicht wie Hr. v. Buch gethan hat, z. Th. als Artnamen verwenden will. Mit dem Anheimfallen an die Vergessenheit hat es allerdings gute Weile gehabt: die Gattung *Porambonites* ist von d'Orbigny anerkannt und später zum Range einer Familie erhoben worden. Die Gattung *Plectambonites* wird noch von uns nach Vorgang der amerikanischen Palaeontologen in ihren Beziehungen zu *Leptaena* und anderen Gattungen studiert und wiederum sind es die Amerikaner, welche die Bedeutung der Pander'schen Gattungen *Clitambonites*, *Pronites*, *Hemipronites* gegenüber *Orthisina* hervorheben, leider ohne die Einwendungen von Baron Pahlen dagegen zu berücksichtigen und überhaupt diese werthvolle Arbeit irgendwie zu erwähnen. Der soeben erwähnte paläontologische Theil der Geologie von Russland von E. v. Verneuil und Graf A. Keyserling ist so wie überhaupt für die Palaeontologie Russlands so auch speciell für die russischen silurischen Brachiopoden ein wichtiges Hauptwerk, ohne das keiner auskommen kann, der sich in diesem Gebiet beschäftigt.

Seit 1854 war ich im Auftrage der Dorpater Naturforschergesellschaft mit einer generellen Aufnahme der Silurformation von Estland, Livland und Oesel beschäftigt mit dem wesentlichen Zweck die Schichtenfolge des Silur im Innern des Landes festzustellen, die bisher fast nur in N.-Estland am Steilabfall des Glint bekannt war: die reichen damals von mir mitgebrachten

Sammlungen, bilden die Grundlage der Silur-Sammlungen des Dorpater Naturforschervereins. Im Frühjahr 1855 brachte ich einige Wochen in Pawlowsk bei Dr. C. H. Pander zu, der mich aufgefordert hatte meine vorjährigen Sammlungen mitzubringen um sie unter seiner Leitung zu bestimmen. Die reiche Förderung, die ich dadurch erfuhr, hat mich wie so manche andre auf immer zu einem dankbaren Schüler Panders gemacht. Er sammelte damals wie schon seit Jahren Material zu einer geologischen und palaeontologischen Beschreibung der Ostseeprovinzen, zu der eine ganze Reihe von Tafeln vorbereitet wurden; auch meine Sammlungen lieferten Material dazu. Leider ist das Werk mit Ausnahme der silurischen und devonischen Fische nicht zur Vollendung gediehen. Beim täglichen Verkehr mit meinem verehrten Lehrer überzeugte ich mich, dass er sich vollkommen von seiner früheren Nomenclatur von 1830 losgemacht hatte. Beim Benennen silurischer Brachiopoden gebrauchte er ausschliesslich die von Verneuil und Keyserling sowie von Davidson angewandten systematischen Namen.

Als Resultat meiner Arbeiten im Auftrage des Dorpater Naturforschervereines erschienen 1858 im Dorpater Archiv für Naturkunde Est-, Liv- und Kurlands meine Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, N.-Livland und Oesel, mit geologischer Karte, in welcher auf S. 209—219 auch ein Verzeichniss unsrer Silur-Brachiopoden nach meinen neuaufgestellten Schichtenzonen enthalten ist. Diesem Verzeichniss sind auch kurze Beschreibungen einiger neuen Arten, namentlich der Gattung *Strophomena* beigefügt.

Im Jahre 1868 erschien ein gleiches Petrefaktenverzeichniss der Silurformation im Petersburger Gouvernement von Hrn. I. Bock[1]), welcher meine angenommenen Schichtenzonen auch dort verfolgt hatte. Die Arbeit erschien in den Schriften der Kaiserl. mineralogischen Gesellschaft.

Nachdem ich zwei Reisen in Sibirien 1859—1863 und 1866—1867 durchgeführt und nachher von 1868—1870 an den Folgen einer schweren Lungenentzündung gelitten, von der ich mich erst in Davos vollkommen erholte, wandte ich mich wieder der Heimath und meinen alten Studien im Silurgebiet Estlands zu, wobei ich wesentlich gefördert wurde durch eine Unterstützung der Estländischen Ritterschaft, anfangs für geologische Untersuchungen in Estland und später durch einen beträchtlichen Beitrag für das provinciell-naturhistorische vorzugsweise paläontologische Museum in Reval, das eine Filiale des Estländischen Provincialmuseums bildet und ausser von der Ritterschaft noch von einer provinciellen naturhistorischen Gesellschaft

---

1) Иванъ Бокъ. Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системы въ Петербургской губерніи. Матеріалы для Геологіи Россіи. Томъ I, 1869. Стр. 80—83.

unterhalten wird. In diesem Museum sammelten sich nun alljährlich die palaeontologischen Sammlungen an, die von mir und meinen Begleitern angelegt wurden. Zu diesen gehörte bald Baron Alexis v. d. Pahlen, der schon als Student sich eifrig der Paläontologie widmete und später auf meinen Vorschlag die Monographie der Gattung *Orthisina* bearbeitete, die wie oben gesagt im Jahre 1877 in den Memoiren unsrer Akademie der Wissenschaften herauskam, (zu deren Mitgliedern ich seit 1872 gehörte) nachdem ich ihm auch die Petersburger Sammlungen zugänglich gemacht hatte, die wesentlich, namentlich die Volborth'sche, die bald an die Akademie kommen sollte, dazu dienten sein Material zu vermehren und seinen Blick zu erweitern.

Hiermit wären wir wieder zum Beginn meines Berichts über die Geschichte der Brachiopodenstudien in unserem Silurgebiet zurückgekehrt, die geplante Fortsetzung unsrer gemeinschaftlichen Studien über *Leptaena* und *Strophomena* wurde bei Seite gelegt, aber die Sammlungen des Revalschen und der Petersburger Museen gingen fort und neue Arbeiter im Gebiet unsrer Brachiopoden traten auf.

Zunächst Ingenieur A. Mickwitz in Reval, dessen grosse Arbeit über die Brachiopodengattung *Obolus*, erschienen 1896 in den Memoiren unsrer Akademie, 8. Sér., Tome IV, № 2, nachdem eine vorläufige Mitteilung im Bulletin der Akad. 1890 neben vielfacher Anerkennung auch Wiederspruch erregt hatte. Auf Mickwitz's Studien und Sammlungen war auch meine Mitteilung über eine neuentdeckte untercambrische Form in Estland basirt, die in unsern Memoiren VII. Ser., Bd. 36, № 2 im Jahre 1888 erschienen ist und wesentlich ausser der Beschreibung des *Olenellus Mickwitzii* Studien über die *Mickwitzia monliifera* enthält. Nach Publikation der *Obolus*-Arbeit wandte sich Mickwitz einer beabsichtigten Monographie unsrer *Linguliden* zu, zu welcher schon reiche Sammlungen und schöne Präparate hergestellt sind. Leider haben Berufsarbeiten und andere wissenschaftliche Unternehmungen ihn bisher nicht zu einer Vollendung dieser Arbeit kommen lassen.

Eine andere Partie unsrer Brachiopoden, die *Orthiden*, hat Hr. Dr. I. Wyssogorski in Breslau übernommen, der 1897 am internationalen geologischen Congress in St. Petersburg und auch an der Excursion durch Estland theilnahm. Schon damals hat er sich das Material aus den Petersburger, der Revaler und Dorpater Sammlungen abgeholt und 5 Jahre später hat er noch eine Nachlese gehalten. Wir hoffen dass er uns recht bald die fertige Arbeit vorlegen wird.

In St. Petersburg hatte unterdessen Dr. Sidney Baron Wöhrmann, der von 1897 bis 1900 Custos des geologischen Museums der Akademie der Wissenschaften war, die silurischen Brachiopoden der Volborth'schen sowie

aller übrigen Sammlungen geordnet und nach Möglichkeit durchbestimmt, so dass es möglich war sie für weitere Arbeiten zu verwerthen und Hr. W. Lamanski hatte für seine grosse Arbeit über die ältesten silurischen Schichten Russlands (Etage *B*), erschienen in den Memoires du comité géologique, nouv. sér. Livr. 20, 1905 u. a. auch das ganze Brachiopodenmaterial in sämmtlichen hiesigen Sammlungen durchgearbeitet, zu dem er noch manches Neue durch mehrfache Excursionen, namentlich an den Wolchow, hinzufügte. Er hatte ein besonderes Augenmerk auf die unterste Stufe B_1, den silurischen Grünsand gerichtet, den er für ein Aequivalent der scandinavischen Ceratopygeschichten ansah und in diesem Grünsande, sowie in den nächst höheren Stufen zahlreiche Vertreter seiner neuen Gattung *Plectella* gefunden, die er zunächst auf die durch ihn wiedergefundene Pander'sche Art *Plectambonites uncinata* stützt, sie aber mit ihren nächsten Verwandten von der Panderschen Gattung *Plectambonites* trennt, weil in dieser zu viel verschiedenartige Elemente Platz gefunden haben. Hiermit wären wir an ein Hauptthema des vorliegenden Aufsatzes gekommen, dem Verhältniss der Gattung *Leptaena* nach Dalman und Davidson zu *Plectambonites* nach Pander und Hall et Clarke.

Ich habe die letztgenannte Arbeit erst jetzt näher kennen und schätzen gelernt wegen der schärferen Begrenzung der meist weniger umfangreichen Gattungen und die consequente Verwerthung der innern Charaktere, darum habe ich auch beim Herbeischaffen des Materials für meine gegenwärtige Arbeit aus dem Revaler und Dorpater Museum besondere Aufmerksamkeit auf die innern Charaktere gewandt, für deren Herausförderung wir jetzt in unsrem Sammler und Präparator I. Knyrko eine vorzügliche Kraft gewonnen haben. In der ausführlichen Darstellung der projectirten Bearbeitung der baltisch-silurischen Arten der Gattungen *Leptaena* und *Strophomena* im Sinne von Davidson und Zittel sollen alle Arten mit ihren äussern und innern Charakteren dargestellt werden. Der vorliegende einleitende Aufsatz hat vorzüglich den Zweck einige Schwierigkeiten zu beleuchten, die bei Benutzung und Zusammenstellung der gegenwärtigen europäischen und amerikanischen Brachiopodenlitteratur entstehen und nach Möglichkeit einen Ausweg aus diesen Schwierigkeiten zu suchen.

Die ursprünglich von ihrem Autor nur zur Orientirung unter den verschiedenen Gruppen der Petersburger silurischen Brachiopoden aufgestellte, Pandersche Gattung *Plectambonites* wird von Hall und Clarke in Palaeontology of New York Vol. VIII pt. 1 p. 295 und t. 15 f. 25—29, 32—36 mit der Gattung *Leptaena* im Sinne von Davidson und Zittel zusammengestellt und ausführlich charakterisirt. Da ein Hauptcharakter von *Plec-*

tambonites nach Hall und Clarke der einfache Schlosszahn ist, so werden von den Panderschen Arten zunächst *Pl. imbrex* und die nahestehende *P. triangularis* auszuscheiden sein, da sie einen zweigetheilten Schlosszahn besitzen und daher schon früher zu *Strophomena* (nach der amerikanischen Nomenclatur *Rafinesquina*) gebracht worden sind. Ebenso sind *Pl. ovata* und *oblonga* Pand. auszuschliessen, da sie ebenfalls einen getheilten Schlosszahn besitzen und ausserdem von Hall und Clarke l. c. p. 298 zur neuen Gattung *Christiania* gezogen sind, die zu Ehren von Christian Pander von ihnen errichtet wurde.

Als Typus der Gattung *Plectambonites* wird von Hall und Clarke *Pl. planissima* Pand. genannt und auch (nach Pander) abgebildet, weil sie die erste in der Aufzählung der Arten bei Pander ist (S. Pander l. c. p. 90). Damit bin ich vollkommen einverstanden, da auch Verneuil Geol. Rossia (p. 232) den Namen *convexa* Pand. nur gewählt hat, weil Eichwald eine *Orthis planissima* aus Estland beschrieben hatte.

Die in der Echinosphaeritenschicht C_1 unsrer Schichtenfolge im Petersburger Gouv. und in Estland gar nicht seltene *Plectambonites planissima* Pand., die mir auch mit allen ihren innern Charakteren vorliegt, stimmt vortrefflich generisch zusammen mit der einem tiefern geologischen Niveau (B_1b und B_2) angehörigen *Pl. uncinata* Pand. die von Lamanski (l. c. p. 158 ff. t. 2 f. 17, 21, 23) als Typus seiner Gattung *Plectella* (s. oben) aufgestellt wird, der wesentliche Unterschied besteht nur in der Seltenheit (c. 12) der Radialstreifen auf der Schale (bei *uncinata* ist sie dicht gestreift) bei *P. planissima*, deren Zwischenräume durch ganz feine Querstreifen erfüllt sind. Mit *Pl. planissima* stimmt nahe zusammen die etwas höher, schon an der Grenze von C_2 in Estland (Erras) von mir gefundene *Pl. radiata*, die ich in meiner ersten Arbeit als *Strophomena radiata* kurz beschrieben habe.

Nahe steht nach Pander den übrigen *Plectamboniten* nach ihrer Zeichnung auch die *Pl. inversa* Pand. (l. c. p. 100 t. 19 f. 13), obgleich sie wegen der umgekehrten Wölbung der Schalen — die Pedicle valve nach Hall und Clarke, deren Nomenclatur ich folge, ist gewölbt und die Brachial valve concav — eigentlich einer besonderen Gattung angehören müsste. Es ist die nämliche Art, die Eichwald später (Leth. ross. anc. per. p. 859 t. 36 f. 13) als *Leptaena Nefedjewi* beschrieben hat. Lamanski macht ebenfalls darauf aufmerksam (l. c. p. 159), dass diese Art, die auch mir in zahlreichen Exemplaren aus dem Niveau B_2b vorliegt, in ihrem innern Bau vollkommen mit seinen *Plectellen* übereinstimmt, obgleich er sich wegen der umgekehrten Wölbungsverhältnisse der Schalen strikt gegen eine Ver-

einigung derselben ausspricht. Von meiner Seite würde ich die Vereinigung von *Leptaena Nefedjewi* mit *Plectella* oder *Plectambonites* trotz der umgekehrten Wölbungsverhältnisse der Schalen wegen Gleichheit des Schlosses und innern Baues, sowie Analogie der Zeichnung nur ausdrücklich befürworten.

Ähnliche Beziehungen bestehen zu zwei ebenfalls umgekehrt gewölbten Formen aus unserer Stufe B_2b in Estland und Ingermanland, der *Strophomena Jentschii* Gag. oder *Leptaena gemella* Eichw. und einer neuen Form, der *Plectambonites hemisphaerica* m., die nach dem Bau ihres Schlosses und dem Charakter der Zeichnung ganz wohl hierher gehören könnten. Das übrige Innere der Schale habe ich bisher noch nicht aufklären können.

Hatte ich mich im Obigen auch für die Zulassung der oben genannten Pander'schen Arten zur Gattung *Plectambonites* oder *Plectella* Lam. mit Einschluss der inversen Formen ausgesprochen, so muss ich doch ausdrücklich mich erklären gegen die Vereinigung der Pander'schen *Plectamboniten* mit den alten *Leptaenen* vom Typus der *L. sericea* und *transversalis*, zu denen jetzt noch die *L. Schmidtii* Törnq. und die *L. kuckersiana* m. kommen. Diese Vereinigung der alten *Leptaenen* mit den *Plectellen* wird in der generischen Charakteristik von Hall und Clarke dadurch zu Wege gebracht dass bei der Beschreibung des Schlosses die Beschaffenheit und der Verlauf der crura in der brachial valve nach dem Muster der obengenannten (von Hall und Clarke besser als früher charakterisirten) alten *Leptaenen* gegeben werden, während in Wirklichkeit bei den dem Typus der *Plectambonites planissima* Pand. folgendem *Plectellen-* und inversen Formen nichts von diesem eigenthümlichen Verhalten der crura vorhanden ist und das Schloss vielmehr etwa nach dem Typus der *Orthisina plana* Pand. gebildet ist, die übrigens schon vor Pahlen's Arbeit in Davidson's Classification der Brachiopoden deutsche Ausgabe v. Süss T. 4 f. 253 als Beispiel von *Orthisina* genannt ist, wobei ich nochmals mein Bedauern aussprechen muss, dass die schöne Pahlen'sche Arbeit von den amerikanischen Paläontologen, die doch ältere Quellen sonst so sorgfältig benutzt haben, so gar nicht berücksichtigt ist und dafür die alten Pander'schen Namen wieder hervorgezogen sind, die nur locale Bedeutung hatten und von Pander selbst wie ich oben mittheilte gar nicht mehr berücksichtigt wurden. Immerhin wäre die Pahlen'sche Arbeit gegenwärtig schon etwas veraltet und hätte einige Correkturen und Ergänzungen verdient.

Was die alten *Leptaenen* betrifft, so glaube ich nicht, wofür ich schon Zittels Beispiel anführe, dass man in Europa den traditionellen Namen aufgeben und nach amerikanischen Beispiel für sie den Namen *Plectambonites*

einführen werde. Freilich muss ich bekennen, dass bei zwei einander nahestehenden Arten aus dem Echinosphaeritenkalk C_1, der *Plectambonites transversa* Pand. (*Leptaena transversa* Vern.) und *Leptaena Humboldti* Vern. es mir zweifelhaft bleibt ob ich sie zu *Plectambonites* nach Hall und Clarke oder *Leptaena* in meiner oben angegebenen Auffassung bringen soll. Bei Übereinstimmung des allgemeinen Habitus mit *L. sericea* fehlt der oben besprochene eigenthümliche Bau der crura nach Hall und Clarke. C. H. Pander hat mir 1855 die *L. Humboldti* als *Leptaena* demonstrirt.

Natürlich dürfen, wenn der Name *Leptaena* für die alten Formen vom Typus der *L. sericea* erhalten bleibt, die Formen aus der Verwandtschaft der *L. rugosa* und *depressa* nicht wie Hall und Clarke wollen diesen Namen behalten, da sie einen zweitheiligen Schlossfortsatz haben, sondern sie müssten entweder zu *Strophomena* zurück oder besser den längst von M. Coy vorgeschlagenen Namen *Leptagonia* M. Coy fest annehmen.

In der Überschrift habe ich für die zweite Gruppe der diesmal zu besprechenden Formen nur den Namen *Strophomena* gesetzt, welcher im Sinne von Davidson die ganze Formenreihe mit Einschluss der *Leptagonia* umfasst. Vorläufig wollen wir uns mit der Aufführung der untersilurischen oder ordovicischen Arten von *Strophomena* und *Leptagonia* begnügen, wobei ich es einstweilen unterlassen muss, die zu *Rafinesquina* im Sinne von Hall und Clarke zu rechnenden Arten genau von den eigentlichen *Strophomenen* Raf. zu scheiden, als deren Vertreter uns von Hall und Clarke die altbekannte *Strophomena planumbona* Hall (*Str. rugosa* Raf.) genannt wird, die jetzt auch für unser Gebiet gesichert ist, — in mehrfachem schönen grossen Exemplaren aus dem Gebiet der Lykholmer Schicht F_1 von Schwarzen, Piersal, Worms und Hohenholm. Mit der *Str. planumbona* zusammen kommt eine Form vor, ebenfalls in grossen Exemplaren, die ich nur zur *Str. antiquata* Sow. bringen möchte, die sonst in ünsrem Gebiet noch nicht gefunden ist.

Eine schon lange bei uns bekannte *Strophomena*-Art ist *Str. deltoidea* Conr., die schon Murchison und Verneuil in der Wesenberger Schicht E_1 bei Paggar in Estland nachgewiesen haben und die namentlich bei Wesenberg selbst zu den häufigsten dort vorkommenden Fossilien gehört. Dr. E. Stolley hat in norddeutschen Geschieben der Kegelschen und Wesenberger Schicht eine auch in Oeländer Geschieben vorkommende Art *Str. pseudodeltoidea* Stoll. beschrieben (Cambrische und Silurische Geschiebe Schleswig-Holsteins p. 41), die sich von der echten *deltoidea* fast nur durch die inversen Wölbungsverhältnisse unterscheidet, indem bei ihr die convexe Schale die Dorsal- oder Brachialvalve und die concave die Ventral- oder Pedicle-Valve darstellt, wie wir das auch früher bei *Leptaena* oder *Plectambonites*

inversa Pand. (*L. Nefedjewi* Eichw.) gesehn haben. *Str. pseudodeltoidea* Stoll. kommt bei Wesenberg selbst ebenso häufig wie die echte *L. deltoidea* Conr. vor, die von Hall und Clarke auch zu *Rafinesquina* gerechnet wird.

Eine besondere für unser Gebiet charakteristische Gruppe bildet die Reihe der *Str. imbrex* (Pand.) mit hohen knieförmig gebogenen oder gebrochenen Schalen die sich vom Echinosphaeritenkalk C_1 bis zur Lyckholmer Schicht F_1 bei uns nachweisen lässt. Die Verbindung mit der obersilurischen *Str. imbrex* (nach L. v. Buch), die Davidson neuerdings als *semiglobosa* (s. Dav. sil. monogr. supplem. p. 195) wenn auch nur bedingt, abgetrennt hat, kann nicht mehr festgehalten werden, da neben der äussern Form das Innere der Brachial-valve sich ganz wesentlich unterscheidet. Die ursprüngliche Pander'sche Form (als *Plectambonites imbrex* Pand.) stammte aus den tiefen Schichten des Echinosphaeritenkalks C_1a. Sie ist sehr verbreitet durch unser ganzes Gebiet und geht auch nach Schweden hinüber. In der Kuckers'schen Schicht C_2 kommt eine kleine schmälere Form mit ganz vortrefflicher Erhaltung des Innern beider Schalen vor, die ich auch bis nach Schweden, in den Chasmopskalk von Bödahamn auf Oeland. habe verfolgen können. In der Jeweschen, Kegelschen und Wesenberger Schicht lässt sich der Typus der *Str. imbrex* in besondern Formen weiter verfolgen bis er in der Lyckholmer Schicht als *Str. semipartita* sein Ende erreicht. Diese Art, aus den Sadewitzer Geschieben von F. Römer aufgestellt, hatte ich schon früher, in meiner ersten Arbeit nach Stücken aus der Lyckholmer und Borkholmer Schicht Estlands als *Stroph. pseudoalternata* benannt. Die Ähnlichkeit mit *Str. alternata* Conr. wurde damals von Römer bezweifelt. Jetzt glaube ich sie wieder vertreten zu können, nachdem ich einerseits die *S. alternata* selbst bei Cincinnati reichlich eingesammelt und aus Estland mehrfach Exemplare mit schön erhaltener Innenseite der Brachial-valve (besonders aus Piersal und Schwarzen) erhalten habe, die sich mit den typischen *Rafinesquina alternata* gut vergleichen lassen.

Eine letzte Gruppe der Strophomenen sind die grossen flachen Formen, die zuerst, besonders in der Kegelschen Schicht, als *Str. Assmussi* Vern. (ebenfalls zu *Rafinesquina* zu rechnen) reichlich auftreten. Später haben wir in der Borkholmer Schicht grosse flache Formen, mit abwechselnd grober und feiner Streifung, die wahrscheinlich mit *Str. luna* Törnq. aus dem Leptaenakalk identisch sind und endlich ist ebenfalls in den Borkholmer Schicht bei Borkholm und auf der Insel Wohhi die echte *Str. expansa* Sow. stellenweis ebenso massenhaft vertreten wie in ihrer Heimath dem Englischen Caradoc. Sie wird von Hall und Clarke ebenso zu *Rafinesquina* gebracht wie *Str. deltoidea*.

Wir wenden uns nun noch zu unsern *Leptagonien* oder den Verwandten der *Leptaena rugosa* und *depressa* von Dalman.

Diese finden durch die ganze Schichtenfolge unsres Untersilur vom Echinosphaeritenkalk C_1 bis zur Lyckholmer und Borkholmer Stufe F_1 und F_2 ihre Vertreter, doch fällt es schwer bestimmte für die einzelnen Horizonte charakteristische Arten unter den zahlreichen verschiedenen Formen zu unterscheiden. Umgekehrte Wölbungsverhältnisse kommen auch in dieser Gruppe vor und zwar bei *L. Knyrkoi* m. in den Echinosphaeritenschicht C_1a und bei *L. Pahnschi* m. in der Lyckholmer Schicht.

Die Zeichnung ist bei den Formen von dem Echinosphaeritenkalk C_1 bis zur Jeweschen D_1 und Kegelschen Schicht D_2 meist gemischt aus gröbern Streifen und feinen Linien dazwischen, dabei sind die Formen in C_1 und C_2 meist dreiseitig, daher *L. trigonalis* m. und in D_1 und D_2 halbkreisförmig und an der Schlosslinie lang ausgezogen. In D_2 und E verschwinden die feinern Streifen, das wäre etwa die echte *Lept. rugosa* Dalm. In F_1 haben wir gleichfalls nur gröbere Streifen, aber entweder findet sich am Knie der Pedicle valve keine grössere Falte, das wäre dann die *L. tenuistriata* Sow. oder wir haben eine stark hervortretende in F_2 ganz scharfe Falte am Knie, diese Form nenne ich *L. acute plicata*.

Eine auffallende zierliche Form mit complicirter Runzelung ist noch *L. Schmidtii* Gag. aus der Lyckholmer Schicht F_1, die von Herrn G. Pahnsch zuerst bei Schwarzen gefunden wurde, daher ich sie auch früher nach ihm benennen wollte (s. Gagel Brachiop. cambr. und silur. Geschiebe v. Preussen p. 42. t. III. fi. 4.

Endlich muss ich noch eine aus dem Vaginatenkalk B_3b stammende und weit bei uns verbreitete inverse (s. oben p. 714) Form erwähnen mit knieförmig aufwärts gebrochenem äussern Theil und scharf gerunzeltem halbkreisförmigem Innentheil der Schale, mit der vertical zum Schlossrand eine erhabene Rippe verläuft. Die Art erinnert sehr an die Abbildung von cf. *Strophomena rhomboidalis* bei Brögger silurische Etagen 2 u. 3, p. 50 T. 11, f. 5. Sie kann aber nicht in diese Verwandtschaft gehören, da sie nicht wie die echten *Leptagonien* und *Strophomenen* einen doppelten Schlosszahn hat, sondern nur einen einfachen wie die Arten der Gattung *Plectambonttes* nach Hall und Clarke.

О баритоцелестинѣ.

Як. Самойлова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г.).

Первое упоминаніе объ интересующемъ насъ минералѣ относится еще къ 1819 г. Gruner[1]) описываетъ матеріалъ изъ Nörten, близъ Ганновера, — совершенно плотный, листоватолучистаго сложенія; анализъ этого матеріала обнаружилъ $SrSO^4$ съ значительнымъ содержаніемъ $BaSO^4$ (Ан. I). Gruner не даетъ этому минералу никакого названія, но совершенно опредѣленно указываетъ, что его надо разсматривать, «als eine Varietät, die bis jetzt noch nicht vorgekommen ist». — Кромѣ этого матеріала, Gruner анализировалъ еще сильно вывѣтрѣлый и нашелъ въ послѣднемъ преобладающее количество $BaSO^4$ (Ан. II), что заставляетъ его останавливаться на мысли, не произошло ли здѣсь вымываніе $SrSO^4$. Этотъ вывѣтрѣлый минералъ авторъ считаетъ «eine neue Varietät des Baryts».

Въ 1836 г. Thomson[2]) описываетъ минералъ изъ остр. Drummond на озерѣ Эри и близъ Kingstown въ Верхней Канадѣ, представляющій сульфатъ Ba и Sr (Ан. III). Thomson — первый называетъ этотъ минералъ баритоцелестиномъ.

Десять лѣтъ спустя, Rammelsberg[3]) приводитъ анализъ кристалловъ барита съ большимъ содержаніемъ $SrSO^4$ изъ копей бураго угля изъ

1) Gruner. Chemische Untersuchung des bei Nörten, unweit Hannover, aufgefundenen Cölestins. Gilbest's Ann. d. Physik. 1819. LX, 72.

2) Thomson. Outlines of mineralogy. 1836. I, 3. (Цитир. по G. Bischof'y. Lehrb. d. chem. u. physik. Geologie. Bonn. 1864. II, 227).

3) C. Rammelsberg. Mineralanalysen. Pogg. Ann. d. Physik u. Chemie. 1846. LXVIII, 514.

Görzig въ Anhalt-Cöthen (Ан. IV). Онъ замѣчаетъ, что было бы интересно произвести изслѣдованіе измѣримыхъ кристалловъ анализированной разности.

Въ работѣ Hugard'a[1]), посвященной целестину, указывается на сильныя колебанія угла спайной призмы въ целестинѣ. Кристаллъ изъ озера Эри обнаружилъ уголъ въ среднемъ — 103°30′, что авторъ объясняетъ значительнымъ содержаніемъ въ кристаллахъ изъ озера Эри $BaSO^4$ (никакихъ анализовъ авторъ не производилъ).

Въ работѣ Sartorius v. Waltershausen'a[2]) описывается баритоцелестинъ изъ Бинненталя близъ Imfeld, въ верхнемъ Валлисѣ. Авторъ анализировалъ (Ан. V) кристаллы баритоцелестина, имѣвшіе форму P и ∞P. Никакихъ измѣреній Waltershausen не производилъ. Можно еще отмѣтить, что обнаруженное анализомъ количество Al^2O^3 и SiO^2, равное 2.84%, должно быть признано слишкомъ большимъ для хорошо образованныхъ кристалловъ.

Въ другой своей работѣ, посвященной Бинненталю, Hugard[3]) упоминаетъ о баритоцелестинѣ. Онъ говоритъ, что оба основанія BaO и SrO присутствуютъ во всевозможныхъ пропорціяхъ въ этомъ минералѣ, и соотвѣтственно этому мѣняются кристаллическіе углы, то приближаясь къ целестину, то къ бариту. Это указаніе Hugard'a, однако, не основывается ни на какихъ изслѣдованіяхъ и должно разсматриваться, слѣдовательно, только какъ гипотеза.

Въ своихъ «Mineralogische Studien» Breithaupt[4]) описываетъ баритоцелестинъ изъ Jocketa въ саксонскомъ Фойхтландѣ. Минералъ былъ обнаруженъ въ маленькихъ, вытянутыхъ въ направленіи оси — X, кристаллахъ, несущихъ формы — oP, P$\breve{\infty}$, P$\frac{\bar{1}}{2}$, P$\frac{\bar{1}}{3}$. Ни химическаго анализа, ни измѣреній указанныхъ формъ у Breithaupt'a не приводится. Принадлежность къ баритоцелестину принимается на основаніи облика и удѣльнаго вѣса (4.238). Между прочимъ, Breithaupt указываетъ, что кристаллы изъ Бинненталя представляютъ собою баритъ (уд. в. — 4.455), хотя въ нихъ содержится нѣкоторое количество стронція; напротивъ, описываемый, какъ

1) Hugard. Étude cristallographique d. l. strontiane sulphatée et description de plusieurs formes nouvelles de cette substance. Annales des Mines. 1850. XVIII (4), 5.

2) W. Sartorius v. Waltershausen. Ein Beitrag zur näheren Kenntniss des Dolomits in den Walliser Alpen. Pogg. Annal. d. Physik u. Chem. 1855. XCIV, 134.

3) Hugard. Dolomie de la vallée de Binn: ses caractères de roche; ses nouveaux minéraux; son gisement. Compt. Rend. 1858. XLVI, 1261.

4) A. Breithaupt. Mineralogische Studien. Berg.- u. hüttenmännisch. Zeit. Jahrg. 1865 u. 1866. Leipz. 1866, p. 20. (Sep.-Abdr.).

баритоцелестинъ, матеріалъ изъ острова Drummont оказался настоящимъ целестиномъ (уд. в. — 3.947).

Въ своемъ сочиненіи о минералахъ Швейцаріи Kenngott[1]) говоритъ, что D. Wiser не могъ обнаружить присутствія Sr въ баритоцелестинѣ изъ Imfeld (Бинненталь). Вмѣстѣ съ тѣмъ Kenngott описываетъ кристаллы, которые, по его мнѣнію, по комбинаціи своей особенно похожи на целестины и обнаруживаютъ содержаніе Sr. Онъ полагаетъ, что въ Бинненталѣ имѣются баритоцелестинъ, баритъ и целестинъ. Это же онъ повторяетъ нѣсколько позднѣе и въ своемъ минералогическомъ обзорѣ[2]).

Къ тому же времени относится работа Zepharovich'а[3]), описывающаго баритоцелестинъ изъ Greiner въ Тиролѣ. Авторъ измѣрялъ спайный уголъ призмы баритоцелестина, анализъ котораго, произведенный Ullik'омъ (Ан. VI), соотвѣтствуетъ формулѣ $3BaSO^4 . 4SrSO^4$. Спайный уголъ оказался равнымъ 103°44′, т. е. средней величинѣ между соотвѣтственными углами барита и целестина (101°40′ и 104°2′). Однако, этотъ очень важный выводъ сильно подрывается тѣмъ, что измѣренія спайнаго угла обнаруживали чрезвычайно сильныя колебанія въ предѣлахъ 100°28′ — 105°32′.

На ряду съ свѣжимъ баритоцелестиномъ Zepharovich наблюдалъ еще изъѣденный, который часто представлялъ собою тонкія перегородки, отвѣчающія тремъ направленіямъ спайности баритоцелестина ∞P и oP. Изъѣденный баритоцелестинъ обогащается $BaSO^4$, что подтверждается четырьмя анализами Ullik'а. Содержаніе $SrSO^4$ уменьшается. Компактный баритоцелестинъ переходитъ постепенно въ ячеистый (zelliger) баритъ, причемъ $SrSO^4$ переходитъ въ $SrCO^3$ и постепенно или позже уходитъ въ растворъ. Все это убѣждаетъ Zepharovich'а, что баритоцелестинъ представляетъ собою только смѣсь (nur ein Gemenge).

Одновременно съ работою Zepharovich'а появляется и статья Ullik'а[4]), представляющая рядъ анализовъ матеріала, изслѣдованнаго кристаллографически Zepharovich'емъ. Кромѣ анализа, упомянутаго выше (Ан. VI), Ullik приводитъ еще одинъ анализъ (Ан. VII). Подробно останавливается Ullik на описаніи разрушеннаго баритоцелестина. Между прочимъ, онъ говоритъ: «die Zellwände sind bei einigen Exemplaren papierdünn

1) A. Kenngott. Die Minerale der Schweiz. Leipz. 1866, p. 331.

2) A. Kenngott. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1862—1865. Leipz. 1868, p. 87.

3) R. v. Zepharovich. Barytocölestin vom Greiner in Tirol. Sitz.-ber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1868. LVII (I), 740.

4) Fr. Ullik. Ueber einige Cölestine und ihre Zersetzungsproducte. Ibid. 1868. LVII. (I Abth.), 929.

und die Zellen mehr oder weniger mit einer erdigen weissen Substanz erfüllt, bei einem Exemplar jedoch ziemlich dick und fest und die Zellräume hohl ohne bemerkbare Ausfüllung». Кромѣ того, Ullik приводитъ еще анализы целестина съ большимъ содержаніемъ $BaSO^4$ изъ Frankstown въ Пенсильваніи (Ан. VIII — периферія образца, Ан. IX — центръ его) и шестоватаго целестина изъ Семигорья (Siebenbürgen) — Ан. X.

Спеціально на вопросѣ объ измѣненіи угловъ въ целестинахъ подъ вліяніемъ содержанія въ нихъ $BaSO^4$ останавливался Auerbach[1]). Однако, онъ не производилъ анализовъ измѣряемыхъ кристалловъ изъ различныхъ мѣсторожденій, а опредѣлялъ удѣльный вѣсъ целестиновъ и по наростающей величинѣ удѣльнаго вѣса судилъ объ увеличеніи содержанія $BaSO^4$; между тѣмъ эти колебанія удѣльнаго вѣса были совсѣмъ незначительны (3.926, 3.959, 3.983) и едва ли давали право на подобные выводы. Arzruni[2]), подвергнувши спектроскопическому изслѣдованію целестины изъ тѣхъ мѣсторожденій, которыя измѣрялись Auerbach'омъ, обнаружилъ, что въ нихъ совсѣмъ Ba не содержится. Точно также и въ целестинѣ изъ озера Эри, который Auerbach относитъ къ баритоцелестину, не содержится Ba.

Въ 1875 г. Sandberger[3]) описываетъ изъ шахты Clara, у Schapbach въ баденскомъ Шварцвальдѣ, баритъ въ видѣ гребенчатыхъ аггрегатовъ и кристалловъ, несущихъ формы $\infty\breve{P}\infty\ .\ \infty\breve{P}2\ .\ \breve{P}\infty$, иногда P. Этотъ баритъ содержитъ въ себѣ Sr и слѣды Ca (Ан. XI). Иногда этотъ баритъ — матовъ и хрупокъ и, очевидно, находится въ начальной стадіи разрушенія. На ряду съ этимъ болѣе древнимъ баритомъ выступаютъ свѣжіе, безцвѣтные или голубоватые кристаллы барита второй генераціи, отличающіеся по формѣ и химическому составу. Это — чистый сѣрнокислый барій (удѣльный вѣсъ — 4.478).

Наиболѣе подробно останавливается на кристаллической формѣ баритоцелестина Neminar[4]). Такъ какъ содержаніе этой работы совсѣмъ не соотвѣтствуетъ тому значенію, какое работа эта пріобрѣла почти во всей литературѣ, то я считаю справедливымъ на ней остановиться нѣсколько подробнѣе. Авторъ подвергъ изученію баритоцелестинъ изъ Imfeld въ Бинненталѣ. Neminar не производилъ количественнаго анализа, а только

---

1) A. Auerbach. Krystallographische Untersuchung des Cölestins. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1869. LIX (I Abth.), 549.

2) A. Arzruni. Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf die Krystallgestalt des Cölestins. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1872. XXIV, 484.

3) F. Sandberger. Ueber den Clarit. Neues Jarb. f. Mineral. 1875, p. 383.

4) E. Neminar. Die Krystallform des Barytocölestins. Miner. Mitth. 1876, p. 59.

спектроскопически обнаружилъ Ba и Sr. Онъ указываетъ, что линіи обоихъ металловъ обладали одинаковою яркостью, изъ чего авторъ заключилъ, что Ba и Sr находятся въ эквивалентныхъ количествахъ. Измѣренію подвергнутъ былъ только одинъ кристаллъ, на основаніи чего Neminar вычисляетъ отношеніе осей баритоцелестина a : b : c = 0.8199 : 1 : 1.2560. Однако, угловыя величины, полученныя измѣреніемъ Neminar'a, очень отклоняются отъ вычисленныхъ имъ. Если исключить уголъ *dd* — (102) : : (10$\bar{2}$), то всѣ остальные углы, какъ это можно видѣть на прилагаемой таблицѣ, подходятъ къ угламъ барита, если не ближе, то во всякомъ случаѣ такъ же, какъ и къ вычисленнымъ Neminar'омъ. Остается только уголъ *dd*, который отъ соотвѣтственнаго угла барита разнится на 1°42′, но и отъ вычисленнаго Neminar'омъ онъ отклоняется на 51′.

Обращаясь, однако, къ характеристикѣ отдѣльныхъ граней, даваемыхъ Neminar'омъ, мы находимъ, что о граняхъ {011}, {104}, {106}, {111} онъ говоритъ — stark glänzend; и только о граняхъ *d*{102} онъ отмѣчаетъ glänzend, jedoch etwas rauh und schwach gestreift.

	Вычислено. (Neminar).	Δ	Измѣрено. (Neminar).	Δ	Баритъ.
(011):(01$\bar{1}$)	—		74°54′	— 18′	74°36′
(011):(111)	—		44 4	+ 15	44 19
(011):(122)	26°27′	+ 4′	26 23	— 21	26 2
(102):(122)	45 18	—10	45 28	+ 9	45 37
(122):(1$\bar{2}$2)	90 35	—17	90 52	+ 24	91 16
(102):(10$\bar{2}$)	101 26	+51	100 35	+1°42	102 17
(102):(104)	17 2	+18	16 44	+ 11	16 55
(104):(106)	6 59	+17	6 42	+ 13	6 55
(102):(106)	24 12	+47	23 25	+ 25	23 50

Такимъ образомъ, изслѣдованія Neminar'a не устанавливаютъ никакой опредѣленной кристаллографической характеристики минерала, составъ котораго также остается еще въ достаточной мѣрѣ не выясненнымъ. Поэтому, нѣтъ основанія задумываться надъ тѣмъ, что углы баритоцелестина Neminar'a выходятъ за предѣлы соотвѣтственныхъ угловъ барита и целестина. Точно также непонятно, какъ на основаніи измѣренія только одного химически не анализированнаго кристалла, Neminar приходитъ къ заключенію, что углы баритоцелестина могутъ мѣняться въ зависимости отъ измѣненія соотношенія между изоморфными тѣлами, входящими въ его составъ.

Изслѣдованіе баритоцелестиновъ изъ Clifton имѣется въ работѣ Collie[1]). Химическій анализъ баритоцелестина, разсматриваемаго имъ, какъ изоморфная смѣсь, обнаружилъ числа, соотвѣтствующія формулѣ $2BaSO^4 . SrSO^4$ (Ан. XII и XIII). О кристаллической формѣ баритоцелестина Collie говоритъ, что она, повидимому, похожа на форму целестина. Объ угловыхъ величинахъ онъ замѣчаетъ — «the angles appear to be identical with those of celestine». Никакихъ другихъ указаній въ работѣ Collie на этотъ счетъ не имѣется. Авторъ приводитъ еще рядъ анализовъ целестиновъ изъ этого же мѣсторожденія, содержащихъ меньшее количество $BaSO^4$ (отъ 10.9% до 1.2% $BaSO^4$).

Анализъ целестина съ значительнымъ содержаніемъ $BaSO^4$ изъ Lairdsville (въ 2 миляхъ отъ Hamilton College) приводитъ Chester[2]) (Ан. XIV). Целестинъ представляетъ плотную массу или имѣетъ листоватолучистую структуру.

Hatle и Tauss[3]) приводятъ изслѣдованіе баритоцелестина изъ Werfen въ Зальцбургѣ. Авторы не производили измѣреній гоніометрическихъ, такъ какъ кристаллы съ поверхности были изъѣдены. Только внутреннія части кристалловъ были еще свѣжи,—онѣ и подвергнуты были химическому анализу (Ан. XV). Полученныя числа очень близко совпадаютъ съ анализомъ Rammelsberg'а (ср. Ан. IV) и соотвѣтствуютъ формулѣ $4BaSO^4 . SrSO^4$.

Luedeking и Wheeler[4]) анализировали бѣлые и желтые слои наростанія (Ан. XVI), идущіе параллельно плоскостямъ призмы въ большихъ таблицевидныхъ безцвѣтныхъ кристаллахъ барита изъ Миссури.

Въ статьѣ, посвященной целестину изъ Giershagen'а, Arzruni[5]) останавливается на вопросѣ о баритоцелестинѣ. Онъ высказываетъ свое отрицательное отношеніе къ работѣ Neminar'а и считаетъ возможнымъ предположить, что у Neminar'а былъ не баритоцелестинъ, а целестинъ (намъ представляется вѣроятнѣе, что у Neminar'а былъ баритъ). — Сопоставляя другія работы по баритоцелестину, Arzruni склоненъ принять тотъ взглядъ

---

1) J. Collie. On the Celestine and Baryto-Celestine of Clifton. Mineralog. Magaz. 1879. II, 220.

2) A. Chester. Mineralogical Notes from the Laboratory of Hamilton College. Americ. Journ. of Sc. (III). 1887. XXXIII, 288.

3) E. Hatle u. H. Tauss. Barytocölestin von Werfen in Salzburg. Mineralog. u. petrograph. Mittheil. 1888. IX, 227.

4) C. Luedecking a. H. Wheeler. Notes on a Missouri Barite. — Americ. Journ. of Scienc. 1891. XLII, 495.

5) A. Arzruni u. K. Thaddeeff. Cölestin von Giershagen bei Stadtberge (Westphalen). Zeitschr. f. Krystall. 1896. XXV, 41.

на природу баритоцелестина, который первоначально высказалъ Zepharovich, а именно, что баритоцелестинъ представляетъ собою смѣсь (Gemenge).

Далѣе, слѣдуетъ указать интересную работу Volney[1]). Онъ анализировалъ баритоцелестинъ изъ силурійскихъ окристаллизованныхъ известняковъ Eastern Ontario; этотъ баритоцелестинъ обыкновенно принимается за целестинъ. Анализъ одного образца баритоцелестина (Ан. XVII) обнаружилъ близость его къ формулѣ $BaSO^4 . 3SrSO^4$, другого образца (Ан. XVIII) — близость къ формулѣ $BaSO^4 . 2SrSO^4$. — По указанію Volney баритоцелестины наблюдаются въ хорошо образованныхъ и ясныхъ кристаллахъ. Авторъ разсчитывалъ произвести со временемъ кристаллографическое ихъ изслѣдованіе; однако, до сихъ подобное изслѣдованіе не опубликовано.

Въ описаніи канадскихъ минераловъ Hoffmann[2]) упоминаетъ о молочно-бѣломъ, радіальнолучистомъ и плотномъ целестинѣ изъ Bagot, Renfrew County, Ontario, содержащемъ значительное количество $BaSO^4$ (Ан. XIX).

Такимъ образомъ, мы видимъ, что надъ матеріаломъ, содержащимъ одновременно значительное количество $BaSO^4$ и $SrSO^4$, произведенъ рядъ химическихъ анализовъ. Эти анализы сведены въ прилагаемую таблицу (бариты съ сравнительно незначительнымъ содержаніемъ $SrSO^4$ и обратно — целестины съ небольшимъ содержаніемъ $BaSO^4$ не разсматриваются здѣсь).

	$BaSO^4$	$SrSO^4$	$CaSO^4$	Al^2O^3	Fe^2O^3	SiO^2	Уд. в.		
I	26.17	73.00	—	0.21		—	3.59		Gruner.
II	74.66	24.00	—	1.00	—	—	—		»
III	38.83	61.17	—	—	—	—	—		Thomson.
IV	83.48	15.12	0.89	0.25			4.488		Rammelsberg.
V	87.79	9.07	—	2.15	—	0.69	3.977		Waltershausen.
VI	48.91	50.09	0.64	0.16		0.19	4.133	0.1 MgO	Ullik.
VII	47.48	51.10	0.55	0.22		0.30	—	0.19MgO	»
VIII	11.08	87.82	—	0.12		0.68	3.933		»
IX	24.75	74.03	—	0.28		0.56	—	0.3MgO	»
X	15.92	83.34	—	0.26		0.58	—		»
XI	90.31	9.27	сл.	—	—	—	4.353	$0.9H^2O$	Sandberger.
XII	73.9	25.9	—	—	—	—	3.9		Collie.
XIII	74.8	24.7	—	—	—	—	—		»
XIV	11.05	84.09	4.86	—	—	—	—		Chester.

1) C. Volney. On the constitution of baritocelestites. Journ. of the Americ. Chemic. Society. 1899. XXI, 386.

2) G. Hoffman. Zeitschr. f. Kryst. 1901. XXXIV, 209 (рефер.).

XV	84.80	15.05	—	—	—	—	4.17		Hatle и Tauss.
XVI	87.2	10.9	0.2	—	—	—	—	0.2$(NH^4)^2SO^4$; 2.4H^2O	Luedeking и Wheeler.
XVII	30.85	70.01	—	0.005		—	4.188		Volney.
XVIII	39.03	60.97	—	—	—	—	4.123		»
XIX	14.38	85.63	сл.	—	—	—	3.994		Hoffmann.

Если расположить эти анализы по убывающему въ нихъ содержанію $BaSO^4$, то они расположатся въ такой рядъ:

Содержаніе $BaSO^4$.	Удѣльн. вѣсъ.
90.31%	4.353
87.79	3.977
87.2	—
84.8	4.17
83.48	4.488
74.8	—
74.66	—
73.9	3.9
48.91	4.133
47.48	—
39.03	4.123
38.83	—
30.85	4.188
26.17	3.59
24.75	—
15.92	—
14.38	3.994
11.08	3.993
11.05	—

Сѣрнокислый барій присутствуетъ въ самыхъ различныхъ пропорціяхъ, но одинъ разрывъ этого ряда имѣется между 73.9% и 48.91%. Отъ химически чистаго барита мы какъ бы спускаемся постепенно до такого, въ которомъ содержаніе $BaSO^4$ — 73.9%, и отъ чистаго целестина до такого целестина, который уже содержитъ 48.91% $BaSO^4$. Такимъ образомъ, получаются какъ бы два тѣла — баритоцелестинъ и целестинобаритъ.

Удѣльный вѣсъ не измѣняется въ такой правильной послѣдовательности, какъ этого можно было бы ожидать, — напротивъ, приведенная таблица обнаруживаетъ рѣзкіе скачки въ одну и другую сторону. Вообще

можно замѣтить, что сравненіе удѣльныхъ вѣсовъ, полученныхъ различными авторами въ различное время (и иногда различными методами), не можетъ давать твердой опоры для какихъ-либо выводовъ.

Если же мы отъ состава баритоцелестина перейдемъ къ вопросу о его кристаллографическихъ свойствахъ, то, на основаніи вышеприведеннаго, надо будетъ признать, что ни одной кристаллографической константы для баритоцелестина не установлено; никакой кристаллографической характеристики для этого минерала не имѣется.

Въ заключеніе можно еще отмѣтить, что если бы мы обратились за справкою о баритоцелестинѣ къ распространеннымъ минералогическимъ руководствамъ, то мы встрѣтили бы тамъ далеко неодинаковыя указанія. Для иллюстраціи этого я позволилъ бы себѣ остановиться на слѣдующихъ примѣрахъ.

G. Tschermak (Lehrbuch der Mineralogie. W. 1905, p. 616) говоритъ: «Der Barytocölestin ist eine Verwachsung der beiden Sulphaten».

Въ руководствѣ Naumann-Zirkel'я (Elemente der Mineralogie. L. 1907, p. 561) указывается, что рѣдкіе кристаллы баритоцелестина изоморфны съ кристаллами барита и целестина; и далѣе отмѣчается: «Wohl eine isomorphe Mischung von Baryum- und Strontiumsulphat in verschiedenen Verhältnissen (Ba, Sr) SO^4; für die Annahme, dass ein Gemenge von Baryt und Cölestin vorliegt, würde es sprechen, dass zerfressen aussehende Krystalle um so ärmer an Strontium sind, je weiter jene Erscheinung vorgeschritten ist».

P. Groth (Tableau systématique des minéraux, Gen. 1904, p. 66) помѣщаетъ въ своихъ таблицахъ баритоцелестинъ между баритомъ и целестиномъ и обозначаетъ для него отношеніе осей $a:b:c = 0{,}7666:1:1{,}2534$.

M. Bauer (Lehrbuch der Mineralogie. Stutg. 1904, p. 837 и 843) придаетъ то-же отношеніе осямъ баритоцелестина и пишетъ, что баритоцелестинъ представляетъ «eine isomorphe Mischung von $BaSO^4$ и $SrSO^4$, die Dimensionen der Krystalle liegen aber nicht zwischen denen des Schwerspaths und Cölestins».

Г. Лебедевъ (Учебникъ минералогіи. С.-Пб. 1907, стр. 547) указываетъ, что баритоцелестинъ есть изоморфная смѣсь $BaSO^4$ и $SrSO^4$, при чемъ углы кристалловъ составляютъ среднюю величину между соотвѣтствующими углами кристалловъ барита и целестина.

Dana (The System of mineralogy, L. 1894, p. 902 и 906) совсѣмъ не высказывается о природѣ баритоцелестина. Въ главѣ о баритѣ онъ упоминаетъ о целестобаритѣ — разности, содержащей $SrSO^4$ въ большемъ

количествѣ, нежели въ образцахъ изъ Биннενталя, которымъ Waltershausen далъ названіе баритоцелестинъ. Описывая разности целестина, Dana говоритъ о баритоцелестинѣ: «contains much barium».

Точно также и въ различныхъ статьяхъ попутно приводятся иногда совершенно опредѣленныя указанія о баритоцелестинѣ. Въ качествѣ примѣра можно отмѣтить появившуюся въ самые послѣдніе дни работу Gossner'a[1]). Въ главѣ: Die Winkel bei isomorphen Mischkrystallen — на ряду съ плагіоклазами фигурируетъ баритоцелестинъ съ ссылкою на работу Neminar'a и первую (1872 г.) работу Arzruni.

Естественно, что при такомъ положеніи вопроса о баритоцелестинѣ я былъ весьма заинтересованъ полученной отъ минеральной конторы Крантца посылкою, въ которой содержался рядъ образцовъ изъ Бинненталя съ хорошо образованными кристаллами баритоцелестина, какъ значилось на этикеткахъ.

Однако, произведенныя мною измѣренія нѣсколькихъ хорошо образованныхъ, безцвѣтныхъ и прозрачныхъ кристалловъ обнаружили полное совпаденіе ихъ угловыхъ величинъ съ баритомъ. Мною были, сверхъ того, измѣрены нѣкоторые кристаллы изъ Бинненталя, доставленные швейцарскою минеральною конторою Гребеля.

Въ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи образцахъ я отыскивалъ кристаллы, отличающіеся по своему облику и типу, въ надеждѣ въ какомъ-нибудь изъ нихъ встрѣтить отклоненія отъ угловъ барита.

1. На кристаллѣ, имѣющемъ 4 mm. по оси X, 5 mm. по — Y и Z, были обнаружены слѣдующія формы:

c {001}, *b* {010}
m {110}, *d* {102}, *o* {011}
z {111}, *f* {113}
y {122}.

Отношеніе осей принято a : b : c = 0,8146 : 1 : 1,3129

	n (кол. угловъ).	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(001):(102)	3	38°48′ — 38°50′	38°50′	+ 2′	38°52′
(102):(10$\bar{2}$)	1		102 18	— 2	102 16
(001):(0$\bar{1}$1)	4	52 34 — 52 50	52 42	0	52 42

1) B. Gossner. Beiträge zur Kenntnis der Isomorphie. Zeitschr. f. Krystall. 1908 XLIV, 439.

	(n кол. угловъ).	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(010):(011)	2	37°19′—37°24′	37°21′	—3′	37°18′
(110):(1$\bar{1}$0)	2	78 16 —78 22	78 19	+1	78 20
(110):($\bar{1}$10)	1		101 46	—6	101 40
(010):(110)	2	50 40 — 50 56	50 48	+2	50 50
(001):(111)	7	64 14 —64 23	64 19	0	64 19
(110):(111)	6	25 38 —25 44	25 41	0	25 41
(001):(113)	3	34 33 — 34 42	34 39	+4	34 43
(011):(122)	2	26 3 —26 9	26 6	—4	26 2

Наибольшаго развитія въ кристаллѣ достигаютъ грани *m* {110}; приблизительно одинаковые размѣры имѣютъ пинакоидъ *c* {001}, вытянутый параллельно оси Y, и пирамида *z* {111}. Дома *d* {102} представлена въ видѣ блестящихъ треугольниковъ; напротивъ, *o* {011} — въ видѣ весьма узкихъ, блестящихъ полосокъ; еще у́же — полоски *b* {010}, *f* {113} и *y* {122}.

Этотъ кристаллъ ближе всего подходитъ къ вольнину, характеризующемуся сравнительно болѣе рѣдкимъ обликомъ—разростаніемъ параллельно оси Z и извѣстнымъ типомъ—преимущественнымъ развитіемъ двухъ зонъ — основной призмы и пирамиды (на другомъ сходномъ кристаллѣ намъ пришлось наблюдать еще одну пирамиду основного ряда, очевидно, *q* {114}). Въ нерѣзкой формѣ разсмотрѣнный кристаллъ барита обладаетъ обоими этими признаками.

2. Еще болѣе вытянутъ по оси Z другой кристаллъ: 2 mm. — по осямъ X и Y, 3 mm. — по оси Z. Этотъ небогатый количествомъ формъ кристаллъ имѣетъ совсѣмъ необычный характеръ. Обнаружены формы: *c* {001}, *b* {010}, *m* {110}, *d* {102} и *z* {111}.

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(010):(110)	2	50°46′—50°50′	50°48′	+2′	50°50′
(110):(1$\bar{1}$0)	1		78 17	+3	78 20
(001):(102)	4	38 45 —38 56	38 51	+1	38 52
(001):(111)	2	64 18 —64 21	64 20	—1	64 19
(110):(111)	2	25 39 —25 42	25 41	0	25 41

Наибольшее развитіе имѣетъ призматическая зона — грани *m* {110} и *b* {010}. Блестящими площадками представлена дома *d* {102}, базопинакоидъ *c* {001}—узкою площадкой, а плоскости основной пирамиды присутствуютъ

въ видѣ совсѣмъ ничтожныхъ по размѣрамъ блестящихъ граней. — Эти кристаллы по своему наружному виду (если произвести перестановку кристаллографическихъ осей) весьма похожи на целестины нѣкоторыхъ мѣсторожденій, напр., сицилійскіе.

Такое необычное развитіе кристалла и столь большое сходство съ характеромъ кристалловъ целестина заставило произвести измѣреніе спайнаго призматическаго угла, который въ двухъ осколкахъ оказался равнымъ 78°12′, 78°17′ и 101°54′.

3. Совсѣмъ другой обликъ, довольно часто встрѣчающійся, имѣетъ третій измѣренный кристаллъ, сильно вытянутый по направленію оси X (8 mm.—по оси X, 4 mm.—по Y и 2,5 mm.—по Z). Онъ несетъ довольно простую комбинацію *c*{001}, *o*{011}, *d*{102} и *m*{110}. Грани этого кристалла сравнительно не такъ хорошо образованы, какъ въ другихъ кристаллахъ.

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(001):(011)	3	52°41′—52°44′	52°43′	—1′	52°42′
(011):(01$\bar{1}$)	1		74 41	—5	74 36
(001):(102)	2	38 34 —39 9	38 53	—1	38 52
(110):(1$\bar{1}$0)	1		78 35	—15′	78 20

Наибольшее развитіе имѣютъ формы *o* {011} и *c* {001}. Грани домы *d* {102} представлены маленькими треугольниками; уголъ (001) : {102} даетъ большое отклоненіе отъ угла (001) : {$\bar{1}$02}. Плоскости призмы даютъ несовершенные рефлексы.

4. Обликъ этого кристалла — близокъ къ предыдущему. Онъ тоже вытянутъ по направленію оси X (5 mm. по X, 1.5 mm. по Y, 2 mm. по Z), но значительно богаче количествомъ простыхъ формъ. Констатированы слѣдующія формы:

c {001}, *b* {010}
m {110}, *o* {011}, *u* {101}, *d* {102}, *l* {104}
z {111}, *r* {112}, *y* {122}.

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(104):(102)	2	16°44′—17° 2′	16°53′	—2′	16°51′
(101):(102)	1		19 20	—1	19 19
(100):(101)	1		31 50	—1	31 49
(100):(110)	2	39 10—39 17	39 13	—3	39 10

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(110):(111)	2	25°40′—25°44	25°42′	—1′	25°41′
(111):(112)	2	18 9—18 12	18 11	+2	18 13
(100):(111)	4	45 37—45 42	45 40	+1	45 41
(111):(122)	4	18 16—18 19	18 18	0	18 18

Этотъ кристаллъ весьма интересенъ, такъ какъ онъ чрезвычайно похожъ на кристаллъ, описанный Neminar'омъ. Въ измѣренномъ мною кристаллѣ отсутствуетъ, по сравненію съ кристалломъ Neminar'а, дома *w* {106}, а находится принадлежащая къ той же зонѣ *u* {101}, и сверхъ того, пинакоидъ *b* {010}.

Во всемъ остальномъ, кромѣ упомянутаго, сходство съ кристалломъ Neminar'а — полное: тотъ же обликъ и совершенно одинаковое развитіе простыхъ формъ. Базопинакоидъ въ видѣ узкой, сильно вытянутой площадки. Грани пирамиды *y* {122} значительно болѣе развиты, нежели грани основной пирамиды *z* {111}. Пирамида *r* {112} представлена узкою полоской. Вообще, если бы желательно было изобразить измѣренный мною кристаллъ, то пришлось бы почти перечертить фигуру баритоцелестина Neminar'а.

5. Слѣдуетъ упомянуть еще объ одномъ кристаллѣ, вытянутомъ въ направленіи оси X (4 mm. по оси X, 2.5 mm. по Y и Z), несущемъ формы: *c* {001}, *b* {010}, *m* {110}; *d* {102}, *z* {111}.

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(001):(010)	4	89°55′—90° 3′	90° 0′	0	90° 0′
(001):(102)	1		38 53	—1′	38 52
(001):(111)	4	64 14—64 20	64 18	+1′	64 19
(110):(111)	4	25 37—25 43	25 41	0	25 41
(110):(1$\bar{1}$0)	1		78 20	0	78 20
(010):(110)	2	50 44—50 53	50 49	+1′	50 50

Кристаллъ имѣетъ не совсѣмъ обыкновенный для барита обликъ, такъ какъ *b* {010} обнаруживаетъ такое же развитіе, какъ и *c* {001}, и обѣ эти формы являются рѣзко господствующими. Дома *d* {102} и пирамида *z* {111} выражены блестящими треугольниками. Наиболѣе узкими площадками представлена призма *m* {110}.

6. Пирамидальный обликъ (3 mm. × 3 × 3) имѣетъ слѣдующій измѣренный кристаллъ, представляющій довольно богатую комбинацію:

c {001}
m {110}, *o* {011}, *u* {101}, *d* {102}, *l* {104}
z {111}, *r* {112}, *f* {113}, *y* {122}, *μ* {124}

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(001):(101)	3	58° 7′—58° 9′	58° 8′	+3′	58°11′
(001):(102)	3	38 51—38 52	38 52	0	38 52
(001):(104)	1		21 58	—1	21 57
(001):(011)	2	52 39—52 41	52 40	+2	52 42
(110):(1$\bar{1}$0)	1		78 19	+1	78 20
(001):(113)	1		34 38	+5	34 43
(001):(111)	2	64 14—64 17	64 16	+3	64 19
(110):(111)	3	25 40—25 47	25 43	—2	25 41
(110):(112)	1		43 52	+2	43 54
(001):(122)	1		57 0	0	57 0
(001):(124)	1		37 32	+4	37 36

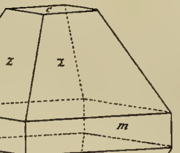
Сравнительно большихъ размѣровъ достигаютъ грани *o* {011}. Плоскости формъ *m* {110} и *d* {102} — почти одинаковой величины. Наибольшее развитіе обнаруживаетъ зона оси Y.

7. Почти пирамидальный (2.5 mm. по X и Y) и только нѣсколько вытянутый по оси—Z обликъ имѣетъ седьмой кристаллъ. Въ немъ обнаружены только формы: *c* {001}, *m* {110} и *z* {111}.

	n	Колебанія.	Измѣрено.	Δ	Вычислено.
(001):(111)	4	64°18′— 64°20′	64°19′	0	64°19′
(110):(111)	5	25 39— 25 41	25 40	+1′	25 41
(110):(1$\bar{1}$0)	2	78 16— 78 20	78 18	+2′	78 20
(110):($\bar{1}$10)	2	101 42—101 42	101 42	—2′	101 40

Развитіе формъ этого превосходно образованнаго, боченкообразнаго кристалла довольно исключительно для кристалловъ барита. Господствующей формою въ этомъ кристаллѣ является *z* {111} (фиг. 1). Наиболѣе близки къ подобнымъ кристалламъ — описанные, напр., Blum'омъ[1]), маленькіе, нѣсколько таблицевидные ‖ (001), съ закругленными ребрами и углами кристаллики изъ Vienne въ департаментѣ Isère, несущіе только двѣ формы *c* {001} и *z* {111}.

Фиг. 1.



Сверхъ того, мною произведено было опредѣленіе удѣльнаго вѣса и химическаго состава кристалловъ тяжелаго шпата изъ Бинненталя. Матеріаломъ послужили нѣ-

1) Cp. R. Blum. Brieflíche Mittheil. Neues Jahrb. f. Mineral. 1849, p. 845.

которые изъ вышеописанныхъ кристалловъ, а равно и другіе, совершенно прозрачные и безцвѣтные кристаллы (на многихъ изъ послѣднихъ для подтвержденія діагноза измѣрялась одна изъ зонъ или спайный уголъ).

Удѣльный вѣсъ барита (удалось собрать навѣску только въ 0.6861 gr.), опредѣленный пикнометромъ, оказался равнымъ 4.42 при t^0 —18° C. Для барита удѣльный вѣсъ указывается въ предѣлахъ 4.3—4.6. G. Rose для чистаго безцвѣтнаго кристалла приводитъ величину — 4.48.

Химическій анализъ, произведенный обычнымъ путемъ, обнаружилъ содержаніе:

		Теорет.
BaO........	65.68%	65.71%
SO^3........	33.95	34.29
	99.63	

Такимъ образомъ, химическій составъ, удѣльный вѣсъ и гоніометрическія константы согласно обнаруживаютъ, что изслѣдованный матеріалъ представляетъ чистый баритъ.

Обращаясь къ литературѣ спеціально о Бинненталѣ, можно указать, что въ 1884 г. Grünling[1]) констатировалъ присутствіе кристалловъ тяжелаго шпата въ этомъ мѣсторожденіи. Онъ указываетъ два типа кристалловъ, которые были имъ измѣрены и оказались совпадающими съ баритомъ по своимъ угловымъ величинамъ. Спектроскопическія испытанія не обнаружили въ нихъ присутствія Sr; такимъ образомъ, баритовая природа ихъ точно установлена. Grünling приводитъ сравненіе характера изслѣдованныхъ имъ кристалловъ барита и баритоцелестина, согласно описанію послѣднихъ Neminar'омъ, и отмѣчаетъ различіе въ ихъ обликѣ.

Только упоминаніе о мелкихъ пластинкахъ тяжелаго шпата изъ Биннențаля имѣется у Pisani[2]).

Наконецъ, въ 1899 г. Scharizer[3]) въ полученной имъ друзѣ дюфренуазита изъ Бинненталя обнаружилъ кристаллъ, по своему облику и типу близко отвѣчающій описанію Neminar'a (сходный съ измѣреннымъ мною четвертымъ кристалломъ); однако, угловыя измѣренія, произведенныя Scharizer'омъ, совпадаютъ съ угловыми величинами соотвѣтственныхъ формъ барита.

Мною измѣренъ былъ цѣлый рядъ кристалловъ изъ Бинненталя, ко-

1) F. Grünling. Ueber das Vorkommen des Baryts im Binnenthal. Zeitschr. f. Krystall. 1884. VIII, 243.

2) F. Pisani. Notices minéralogiques. Bull. soc. minéral. d. l. France. 1888. XI, 301.

3) R. Scharizer. Baryt vom Binnenthale. Zeitschr. f. Krystall. 1899. XXX, 299.

торые, согласно вышеописанному, довольно рѣзко отличаются по своему характеру (т. е. облику и типу), и тѣмъ не менѣе всѣ они представляютъ собою чистый баритъ.

Такимъ образомъ, къ той критикѣ самой работы Neminar'а, которая приведена раньше, можно еще добавить, что ни одному изъ позднѣйшихъ изслѣдователей не удалось обнаружить кристалловъ сульфата барія и стронція съ отклоняющимися отъ барита угловыми величинами.

Изъ предыдущаго явствуетъ, что природный матеріалъ не даетъ опоры для установленія кристаллической характеристики баритоцелестина. Между тѣмъ, полный изоморфизмъ тяжелаго шпата и целестина, ихъ частое совмѣстное нахожденіе въ природѣ давали полное основаніе разсчитывать встрѣтить кристаллы, представляющіе изоморфную смѣсь этихъ сульфатовъ, и потому литературныя указанія на подобныя образованія встрѣчались постоянно очень сочувственно.

Немногія обнаруженныя по сію пору данныя, однако, скорѣе позволяютъ предполагать, что минеральныя тѣла, содержащія въ своемъ составѣ $BaSO^4$ и $SrSO^4$, представляютъ сростанія барита и целестина, что въ данномъ случаѣ имѣются пегматитовыя образованія. Подобныя образованія, само собою разумѣется, было бы полезно подвергнуть оптическому изслѣдованію.

Здѣсь можно, пожалуй, еще вспомнить, что въ группѣ карбонатовъ намъ извѣстны минералы: альстонитъ — изоморфная смѣсь $BaCO^3$ и $CaCO^3$, баритокальцитъ — двойная соль $BaCO^3$ и $CaCO^3$ и, съ другой стороны, кальціостронціанитъ — изоморфная смѣсь $SrCO^3$ и $CaCO^3$, между тѣмъ какъ минералъ — стромнитъ представляетъ собою, повидимому, только смѣсь стронціанита и барита.

Къ рѣшенію вопроса о природѣ баритоцелестина возможно подойти синтетическимъ путемъ, путемъ искусственнаго полученія кристалловъ сульфата барія и стронція, къ чему я и имѣю въ виду перейти позднѣе.

Появившаяся въ самое послѣднее время небольшая замѣтка Gaubert'а[1]) даетъ, между прочимъ, на этотъ счетъ слѣдующее указаніе. При кристаллизаціи сульфатовъ изъ раствора ихъ въ сѣрной кислотѣ обнаружилось, что изъ раствора, содержащаго смѣсь $BaSO^4$ и $SrSO^4$, выдѣлялись кристаллы, не отвѣчающіе взятой въ растворѣ смѣси, а только отдѣльно чистый сѣрнокислый барій и сѣрнокислый стронцій.

Минералогическій Кабинетъ
Московскаго Сельскохозяйственнаго Института.

---

1) P. Gaubert. Sur la production artificielle de la barytine, de la célestine, de l'anglésite et sur les mélanges isomorphes de ses substances. Compt. Rend. 1907. CXLV, 877.

Ueber die Bestimmung der Constanten von stark gedämpften Horizontalpendeln.

Von

Fürst B. Galitzin (Golicyn).

Bei Anwendung von Horizontalpendeln bei seismometrischen Beobachtungen ist es unbedingt nothwendig, zum Zweck der Auswerthung der erhaltenen Seismogramme, die Constanten des Pendels zu kennen.

Die Differentialgleichung der Bewegung eines Horizontalpendels, bei Abwesenheit irgend welcher Bodenerschütterung, lautet bekanntlich:

$$\theta'' + 2\varepsilon\theta' + n^2\theta = 0 \qquad (1)$$

θ bedeutet den dem Zeitmoment t entsprechenden Winkelausschlag des Pendels.

ε und n sind die zwei Constanten, welche die Eigenschaften des Pendels charakterisieren.

ε ist die Dämpfungsconstante des Pendels, während n von seiner Eigenperiode T_0 bei Abwesenheit irgend welcher Dämpfung unmittelbar abhängt, und zwar ist

$$n = \frac{2\pi}{T_0}.$$

Bedeute nun v das Dämpfungsverhältniss des Pendels, d. h. das Verhältniss zweier auf einander folgenden Maximalausschläge des Pendels (unabhängig vom Vorzeichen derselben) und Λ das entsprechende logarithmische Dekrement, so wird

$$\Lambda = \mathrm{Log}_{10} v = \mathrm{Log}_{10} \frac{\theta_k}{\theta_{k+1}}.$$

Ist nun $\varepsilon < n$, so wird die Pendelbewegung eine periodische sein, wobei die entsprechende Periode T von der Dämpfungsconstante ε abhängig ist und zwar wird

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}}.$$

In diesem Falle lassen sich bekanntlich die gesuchten Pendelconstanten in sehr einfacher Weise durch Λ und T ausdrücken.

Es wird nämlich[1])

$$\varepsilon = 4{,}6052 \frac{\Lambda}{T} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

und

$$n = \frac{2\pi}{T} \sqrt{1 + 0{,}53720 \Lambda^2} \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Wenn das Pendel verhältnissmässig schwach gedämpft ist, so lassen sich das logarithmische Dekrement Λ und die Periode T mit Leichtigkeit experimentell bestimmen. In diesem Falle bietet die Bestimmung der Constanten ε und n keine Schwierigkeit.

Für eigentliche seismometrische Beobachtungen ist es aber, wie ich es anderweitig gezeigt habe, in hohem Maasse wünschenswerth, den entsprechenden Horizontalpendeln eine sehr starke Dämpfung zu verleihen und sogar an die Grenze der Aperiodicität ($\varepsilon = n$) vorzuschreiten.

Ist aber das Dämpfungsverhältniss v schon gross geworden, so lässt sich weder Λ, noch T direct experimentell bestimmen.

Was die Constante n anbelangt, so könnte dieselbe freilich aus Λ und T bei schwacher Dämpfung noch berechnet werden. Ist aber eine starke Dämpfung schon einmal eingeführt, sei es eine Luft- oder magnetische Dämpfung, so hat man kein weiteres Criterium, um zu beurtheilen, ob n wirklich seinen Werth mit der Zeit nicht ändert.

Es wäre für die praktische Seismometrie äusserst wichtig, eine bequeme Methode zur Verfügung zu haben, nach der man die Constanten ε und n bei stark gedämpften und sogar aperiodischen Pendeln direct bestimmen könnte.

Die Bestimmung von ε und n lässt sich z. B. in folgender Weise durchführen, allein ist diese Bestimmungsweise etwas umständlich.

Wird das Horizontalpendel von seiner Ruhelage abgelenkt und die entsprechende Bewegungscurve $\theta = f(t)$ auf einer Registriertrommel, entweder optisch, oder mechanisch aufgeschrieben, so hängt die Form der erhaltenen Curve von den Werthen der Constanten ε und n unmittelbar ab. Es ist also die theoretische Möglichkeit geboten, aus der Curve der Eigenbewegung des stark gedämpften Pendels die Constanten ε und n zu bestimmen.

Man kann dazu verschiedene Methoden anwenden.

Ich habe z. B. dazu verschiedene Methoden benutzt, die sich auf die Ausmessung aequidistanter Ordinaten stützen.

---

1) Siehe z. B. meinen Aufsatz «Die electromagnetiche Registriermethode». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. III. Liv. 1. p. 11 (1907).

Herr Orloff hat neulich[1]) ganz hübsche Formeln entwickelt, welche die Berechnung von ε und n in ziemlich einfacher Weise gestatten.

Herr Pomerantzeff hat den Fall eines aperiodischen Pendels behandelt[2]) und ein elegantes Criterium zur Beurtheilung der Grenze der Aperiodicität aufgestellt. Seine Methode erfordert aber die graphische Integrierung der entsprechenden Pendelcurve, infolgedessen ist sie etwas compliciert und zeitraubend.

Alle die hier erwähnten Methoden sind insofern unbequem, dass sie die Aufnahme und sehr genaue Ausmessung der Curve der Eigenbewegung des Pendels nöthig machen, was zuweilen ziemlich umständlich ist. Ausserdem treten in der Nähe der Grenze der Aperiodicität gewisse andere Schwierigkeiten auf.

Aus diesen Gründen war es wünschenswerth, nach einer anderen, bequemeren Methode zu suchen. Eine solche habe ich nun ausgebildet und experimentell geprüft; mag sie jetzt beschrieben werden.

Diese neue Methode erfordert keine Curvenaufnahmen und in dieser Hinsicht ist sie besonders einfach und bequem. Sie stützt sich auf die Anwendung eines aperiodischen Galvanometers als Registriervorrichtung[3]) und erfordert nur eine Zeitbestimmung und die Ermittelung des Verhältnisses zweier nach einander folgenden maximalen Ausschläge am Galvanometer, wozu nur ein Fernrohr mit Scala nöthig ist. Die Beobachtungen selber sind besonders einfach, da sie im Ganzen nur einige Secunden dauern; ausserdem erfordet die Bestimmung von ε und n keine weitläufigen Rechnungen. Diese Methode ist besonders geeignet für den Fall, wo das entsprechende Pendel nicht weit von der Grenze der Aperiodicität ist; ausserdem giebt sie ein sehr einfaches Criterium zur Beurtheilung, ob die Grenze der Aperiodicität überschritten ist oder nicht.

Zugleich liefert sie auch ein empfindliches Mittel, das betreffende Horizontalpendel wirklich auf die Grenze der Aperiodicität einzustellen, was bei anderen Methoden eine recht mühsame Sache ist.

Bei Anwendung von aperiodischen Pendeln ist es zweckmässig, um die Empfindlichkeit der Registrierung zu vermehren, die electromagnetische Registriermethode in Anwendung zu bringen. In diesem Fall ist es sehr wichtig, die betreffenden Horizontalpendel möglichst genau an die Grenze

1) Siehe die Protocolle der Sitzungen der Russischen Seismischen Commission (1908).

2) Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. III. Livr. 1 (1908).

3) Siehe «Die electromagnetische Registriermethode». L. c.

der Aperiodicität ($\varepsilon = n$) einzustellen, da die zur Auswerthung der Seismogramme dienenden Formeln dann sehr viel an Einfachheit gewinnen und die Ableitung der wahren Amplitude der harmonischen Bodenschwankungen ganz einfache Rechnungen erfordert.

Für diesen Fall ist also die gleich zu beschreibende Methode besonders geeignet. Wird zugleich der den maximalen Ausschlägen des Galvanometers entsprechende grösste Ausschlag des Pendels θ_m gemessen, so lässt sich nicht nur ε und n, sondern auch der Uebertragungsfactor k der Pendelbewegung auf die Galvanometerbewegung unmittelbar bestimmen.

Denken wir uns nun eine kleine Spule an dem Pendelarm befestigt, die zwischen den Polen zweier fester, permanenter Magnete sich bewegen kann. Dieselbe sei mit einem aperiodischen D'Arsonval'schen Galvanometer verbunden, welches, wenn nöthig, in einer beliebigen Entfernung vom Pendel selbst sich befinden kann.

Bedeute φ den Winkelausschlag des Galvanometers, so muss φ bekanntlich folgender Differentialgleichung genügen:

$$\varphi'' + 2\varepsilon_1 \varphi' + n_1^2 \varphi + k\theta' = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ε_1 und n_1 sind zwei Galvanometerconstanten.

Ich habe nun in meinem Aufsatz «Die electromagnetische Registriermethode» (l. c. § 2) gezeigt, dass es äusserst einfach ist, das Galvanometer genau an die Grenze der Aperiodicität ($\varepsilon_1 = n_1$) einzustellen, wenn die drei charakteristischen Constanten des Galvanometers (c_0, c_1 und c_2) bekannt sind. Dazu braucht man nur einen bestimmten Gesammtwiderstand des Stromkreises zu wählen.

Wir wollen also von hier aus annehmen, dass diese Aperiodicitätsgrenzbedingung erfüllt sei. Dann erhalten wir, statt Gleichung (4),

$$\varphi'' + 2n_1 \varphi' + n_1^2 \varphi + k\theta' = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Die Constante n_1 lässt sich ebenso, wie beim Pendel, aus Schwingungsbeobachtungen bei schwacher Dämpfung bestimmen.

Bedeute T_1 die Eigenperiode des Galvanometers, bei Abwesenheit irgend welcher Dämpfung, so ist

$$n_1 = \frac{2\pi}{T_1}.$$

Wir werden bei dieser Untersuchung annehmen, dass die Eigenperioden

des Galvanometers und Pendels (ohne Dämpfung) sich wenig von einander unterscheiden[1]).

Bedeute nun

$$\xi = \frac{n_1 - n}{n}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

so soll unsere Voraussetzung darauf hindeuten, dass ξ klein ist.

Die ganze Untersuchung werde ich durch Reihenentwickelungen durchführen unter Beibehaltung von Gliedern von der Ordnung ξ^2.

Was nun die Dämpfung des Pendels selbst anbelangt, so werde ich, um einen concreten Fall ins Auge zu fassen, voraussetzen, dass dieselbe durch eine kupferne Platte, die zwischen den Polen zweier kleinen hufeisenförmigen Magnete sich bewegt, bewerkstelligt ist. Durch Aenderung der Entfernung der einander gegenüberliegenden Pole kann die Stärke der Dämpfung passend reguliert werden.

Sind alle diese Anordnungen, die für die Anwendung der electromagnetischen Registriermethode unerlässlich sind, einmal getroffen, so bietet die Bestimmung von ε, n und k keine Schwierigkeiten mehr.

Es soll nun das Pendel, welches vorher in Ruhe war, einen plötzlichen, anfänglichen Anstoss bekommen, etwa durch Anziehung eines kleinen Elektromagneten. Die dadurch ertheilte Anfangsgeschwindigkeit des Pendels sei θ'_0.

In diesem Falle, wenn $\varepsilon < n$ ist, ergiebt sich aus der Differentialgleichung (1) folgender Ausdruck für θ:

$$\theta = \frac{\theta'_0}{\gamma} e^{-\varepsilon t} \operatorname{Sin} \gamma t, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

wo

$$\gamma = \sqrt{n^2 - \varepsilon^2}$$

gesetzt wird.

Der erste maximale Ausschlag des Pendels sei θ_m; derselbe findet zum Zeitmoment t_m statt, wo t_m die erste Wurzel der Gleichung

$$\operatorname{tang} \gamma t_m = \frac{\gamma}{\varepsilon}$$

ist.

Führen wir nun θ_m in die Gleichung (7) ein, so folgt

$$\theta = n e^{\varepsilon t_m} \theta_m \cdot e^{-\varepsilon t} \cdot \frac{\operatorname{Sin} \gamma t}{\gamma} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

---

1) Die Firma Hartmann und Braun liefert ausgezeichnete d'Arsonval'sche Galvanometer nach specieller Bestellung mit langen Eigenperioden von etwa 23 — 24 Secunden.

Das betreffende Horizontalpendel soll nun stark gedämpft sein, folglich muss γ klein sein.

Setzen wir dementsprechend

$$\mu = \frac{\gamma}{n}, \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

so ergiebt sich bis auf Glieder von der Ordnung μ^4

$$\varepsilon = n\left(1 - \frac{1}{2}\mu^2\right)$$

$$e^{\varepsilon t_m} = e\left(1 - \frac{1}{3}\mu^2\right)$$

$$\frac{1}{\gamma}\operatorname{Sin}\gamma t = t\left\{1 - \frac{1}{6}\mu^2 n^2 t^2\right\}.$$

Wollen wir nun, statt t, eine neue Variable u einführen, nämlich

$$u = nt, \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (10)$$

dann nimmt die Gleichung (8) folgende definitive Form an:

$$\theta = \theta_m\, e\, u e^{-u}\left[1 + \mu^2\left\{-\frac{1}{3} + \frac{1}{2}u - \frac{1}{6}u^2\right\}\right] \dots\dots\dots (11)$$

Hieraus folgt

$$\theta' = \frac{d\theta}{dt} = n\frac{d\theta}{du} = ne\theta_m\, e^{-u}\left[1 - u + \mu^2\left\{-\frac{1}{3} + \frac{4}{3}u - u^2 + \frac{1}{6}u^3\right\}\right]. (12)$$

Wenden wir uns jetzt der Differentialgleichung der Galvanometerbewegung (5) zu.

Wollen wir in ihr ebenfalls die Variable u einführen und n_1 durch $n(1 + \xi)$ ersetzen[1]).

Dann folgt

$$\frac{d^2\varphi}{du^2} + 2(1 + \xi)\frac{d\varphi}{du} + (1 + \xi)^2\varphi + \frac{k}{n^2}\theta' = 0 \dots\dots\dots (13)$$

Bringen wir in diese Gleichung den Werth von θ' aus (12) ein und integrieren dieselbe unter den Bedingungen, dass für $t = 0$ φ und $\frac{d\varphi}{dt}$ beide

1) Siehe Formel (6)

gleich Null sind, so findet man nach ziemlich weitläufigen Rechnungen folgenden definitiven Ausdruck für φ.

$$\varphi = F(u) + \mu^2 F_1(u) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Hierin bedeuten:

$$F(u) = \frac{ke\theta_m}{n} e^{-u} u^2 [\omega_0(u) + \omega_1(u) u\xi + \omega_2(u) u^2 \xi^2] \ldots\ldots (15)$$

$$F_1(u) = \frac{ke\theta_m}{n} e^{-u} u^2 [f_0(u) + f_1(u) u\xi + f_2(u) u^2 \xi^2] \ldots\ldots (16)$$

$$\left.\begin{aligned} \omega_0(u) &= -\frac{1}{2} + \frac{1}{6}u \\ \omega_1(u) &= \frac{1}{3} - \frac{1}{12}u \\ \omega_2(u) &= -\frac{1}{8} + \frac{1}{40}u \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

$$\left.\begin{aligned} f_0(u) &= \frac{1}{6} - \frac{2}{9}u + \frac{1}{12}u^2 - \frac{1}{120}u^3 \\ f_1(u) &= -\frac{1}{9} + \frac{1}{9}u - \frac{1}{30}u^2 + \frac{1}{360}u^3 \\ f_2(u) &= \frac{1}{24} - \frac{1}{30}u + \frac{1}{120}u^2 - \frac{1}{1680}u^3 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (18)$$

Wollen wir nun die zwei dem anfänglichen Anstoss des Pendels entsprechenden, auf einander folgenden maximalen Winkelausschläge des Galvanometers resp. durch φ_1 und φ_2 bezeichnen. Dieselben finden zu den Zeitmomenten t_1 und t_2 statt. Die entsprechenden Werthe von u seien durch u_{m_1} und u_{m_2} bezeichnet, wo diese u die Wurzeln der Gleichung

$$\frac{dF(u)}{du} + \mu^2 \frac{dF_1(u)}{du} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

bedeuten.

Bedeute nun u_1 die erste, kleinste Wurzel der Gleichung

$$\frac{dF(u)}{du} = 0, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

dann können wir

$$u_{m_1} = u_1 + \delta_1 \mu^2$$

setzen.

Der Werth von δ_1 könnte eventuell aus der Gleichung (19) ermittelt werden; dies ist aber ganz überflüssig, da es uns nicht darauf ankommt die Momente t_1 und t_2 zu bestimmen, sondern die diesen Momenten entsprechenden maximalen Ausschläge des Galvanometers φ_1 und φ_2 zu ermitteln.

Für φ_1 finden wir nun bis auf Glieder von der Ordnung μ^4

$$\varphi_1 = F(u_1 + \delta_1 \mu^2) + \mu^2 F_1(u_1) = F(u_1) + \left(\frac{dF(u)}{du}\right)_{u=u_1} \delta_1 \mu^2 + \mu^2 F_1(u_1).$$

Daraus folgt, mit Rücksicht auf die Beziehung (20),

$$\varphi_1 = F(u_1) + \mu^2 F_1(u_1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

Wollen wir nun u_1 aufsuchen.

Aus der Gleichung (20) ergiebt sich folgender nach Potenzen von ξ geordneter Ausdruck für u_1:

$$u_1 = (3 - \sqrt{3}) - \tfrac{1}{2}(3 - \sqrt{3})\xi + \tfrac{1}{20}(24 - 9\sqrt{3})\xi^2 \ldots\ldots (22)$$

Um die zweite Wurzel u_2 zu finden, brauchen wir nur in diesem Ausdruck $\sqrt{3}$ durch $-\sqrt{3}$ zu ersetzen. Also

$$u_2 = (3 + \sqrt{3}) - \tfrac{1}{2}(3 + \sqrt{3})\xi + \tfrac{1}{20}(24 + 9\sqrt{3})\xi^2.$$

Es handelt sich jetzt nur darum, u_1 und u_2 in die Gleichung (14) einzusetzen.

Bevor wir es aber thun, wollen wir zur Vereinfachung folgende Bezeichnungen einführen:

$$\left.\begin{aligned} \Phi_1 &= e^{1-u_1} u_1^2 [\omega_0(u_1) + \omega_1(u_1) u_1 \xi + \omega_2(u_1) u_1^2 \xi^2] \\ \Phi_2 &= e^{1-u_2} u_2^2 [\omega_0(u_2) + \omega_1(u_2) u_2 \xi + \omega_2(u_2) u_2^2 \xi^2] \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (23)$$

und

$$\left.\begin{aligned} \psi_1 &= \frac{f_0(u_1) + f_1(u_1) u_1 \xi + f_2(u_1) u_1^2 \xi^2}{\omega_0(u_1) + \omega_1(u_1) u_1 \xi + \omega_2(u_1) u_1^2 \xi^2} \\ \psi_2 &= \frac{f_0(u_2) + f_1(u_2) u_2 \xi + f_2(u_2) u_2^2 \xi^2}{\omega_0(u_2) + \omega_1(u_2) u_2 \xi + \omega_2(u_2) u_2^2 \xi^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

Dann wird

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1 &= \frac{k\theta_m}{n} \Phi_1 [1 + \mu^2 \psi_1] \\ \varphi_2 &= \frac{k\theta_m}{n} \Phi_2 [1 + \mu^2 \psi_2] \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

Für die durch die Gleichungen (23) und (24) definierten Grössen findet man folgende definitive Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned} \Phi_1 &= -\frac{2\sqrt{3} - 3}{e^{2-\sqrt{3}}} \left[1 - \xi + \tfrac{1}{20}(15 + \sqrt{3})\xi^2\right] \\ \Phi_2 &= \frac{2\sqrt{3} + 3}{e^{2+\sqrt{3}}} \left[1 - \xi + \tfrac{1}{20}(15 - \sqrt{3})\xi^2\right] \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (26)$$

und

$$\left.\begin{array}{l}\psi_1 = a_0[1 + a_1\xi + a_2\xi^2] \\ \psi_2 = b_0[1 + b_1\xi + b_2\xi^2]\end{array}\right\} \dots\dots\dots\dots\dots (27)$$

Die verschiedenen Coefficienten a und b haben hier folgende Bedeutung:

$$\left.\begin{array}{ll} a_0 = \frac{1}{30}(5-3\sqrt{3}) = -0{,}0065377 & b_0 = \frac{1}{30}(5+3\sqrt{3}) = 0{,}33988 \\ a_1 = \frac{3}{2}(2+\sqrt{3}) = 5{,}5981 & b_1 = \frac{3}{2}(2-\sqrt{3}) = 0{,}40192 \\ a_2 = \frac{1}{280}(129+177\sqrt{3}) = 1{,}5556 & b_2 = \frac{1}{280}(129-177\sqrt{3}) = -0{,}63417 \end{array}\right\} (28)$$

Wäre das Horizontalpendel genau an der Grenze der Aperiodicität, also $\mu^2 = 0$, so könnte man zur Bestimmung des Uebertragungsfactors k sich einer der beiden folgenden Formeln, die aus den Gleichungen (25) unmittelbar folgen, bedienen[1])

$$k = n\frac{\varphi_1}{\theta_m}\cdot\frac{1}{\Phi_1} = -n\frac{\varphi_1}{\theta_m}\cdot\frac{e^{2-\sqrt{3}}}{2\sqrt{3}-3}\left[1+\xi+\frac{5-\sqrt{3}}{20}\xi^2\right] =$$

$$= -n\frac{\varphi_1}{\theta_m}\cdot 2{,}8168\,[1+\xi+0{,}16340\,\xi^2] \dots\dots\dots\dots (29)$$

$$k = n\frac{\varphi_2}{\theta_m}\cdot\frac{1}{\Phi_2} = \quad n\frac{\varphi_2}{\theta_m}\cdot\frac{e^{2+\sqrt{3}}}{2\sqrt{3}+3}\left[1+\xi+\frac{5+\sqrt{3}}{20}\xi^2\right] =$$

$$= \quad n\frac{\varphi_2}{\theta_m}\cdot 6{,}4610\,[1+\xi+0{,}33660\,\xi^2] \dots\dots\dots\dots (30)$$

Man müsste dann gleiche Werthe für k bekommen. Die entgegengesetzten Vorzeichen in diesen Ausdrücken für k bedeuten, dass die maximalen Ausschläge φ_1 und φ_2 auf entgegengesetzten Seiten der Ruhelage des Galvanometers erfolgen.

Die Bestimmung von k nach diesen Formeln erfordert nur die Kenntniss von n und die Bestimmung der maximalen Ausschläge am Pendel und Galvanometer, was mit Hilfe von zwei Fernröhren mit Scala sehr leicht bewerkstelligt werden kann.

Ist aber die Aperiodicitätsgrenzbedingung ($\mu^2 = 0$) nicht streng erfüllt, so unterscheiden sich die nach den Formeln (29) und (30) berechneten Werthe von k von einander.

---

1) Siehe auch «Die electromagnetische Registriermethode». L. c. p. 37.

Wollen wir nun in diesem Falle den aus der ersten dieser beiden Formeln sich ergebenden Werth von k durch k_1 und den aus der zweiten durch k_2 bezeichnen.

Dann wird mit Rücksicht auf die Beziehungen (25)

$$\left.\begin{aligned} k_1 &= k[1 + \mu^2\psi_1] \\ k_2 &= k[1 + \mu^2\psi_2] \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (31)$$

Daraus folgt

$$\mu^2 = \frac{k_2 - k_1}{k_1\psi_2 - k_2\psi_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (32)$$

und

$$\left.\begin{aligned} k &= \frac{k_1}{1 + \mu^2\psi_1} \\ k &= \frac{k_2}{1 + \mu^2\psi_2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (33)$$

Mit der Aenderung der Stärke der Dämpfung am Pendel ändert sich μ^2, folglich auch k_1 und k_2.

Aber hier tritt folgende Eigenthümlichkeit auf, auf welche ich zuerst bei der experimentellen Bestimmung von k_1 und k_2 bei verschiedenen Poldistanzen der dämpfenden Magnete aufmerksam geworden bin.

Die Aenderung von μ^2 zieht eine ziemlich starke Aenderung von k_2 nach sich, während k_1 fast unverändert seinen Werth behält.

Dieses Resultat folgt nun direct aus den Beziehungen (27) und (28). Ist ξ nicht zu gross, so wird ψ_1 sich wenig von a_0 und ψ_2 von b_0 unterscheiden, wobei noch $\psi_1 < 0$ und $\psi_2 > 0$ wird.

Nun ist a_0 seiner absoluten Grösse nach etwa 52 Mal kleiner als b_0, so muss auch k_1 viel weniger durch die Aenderung von μ^2 beeinflusst werden, als k_2. Die weiter folgenden aus den Beobachtungen entnommenen Zahlenbeispiele bestätigen dieses Resultat.

Es lohnt sich also zur Bestimmung von k die erste der Formeln (33) anzuwenden.

Wenn die Grenze der Aperiodicität noch nicht erreicht ist, wird k_2 immer grösser als k_1 sein und da k_2 sich ziemlich rasch mit μ^2 ändert, so haben wir dabei ein empfindliches Mittel, um das betreffende Horizontalpendel an die Grenze der Aperiodicität einzustellen. Man braucht nur diejenige Poldistanz aufzusuchen, für welche die Gleichheit zwischen k_1 und k_2 zutrifft.

Sind aber k_1 und k_2 nicht vollständig einander gleich, so lässt sich der entsprechende Werth von μ^2 nach der Formel (32) leicht berechnen.

Unsere Aufgabe war freilich die, die Constanten ε und n des Horizontalpendels, wenn dasselbe nicht weit von der Grenze der Aperiodicität sich befindet, zu bestimmen. Diese Aufgabe lässt sich nun auf Grund der früher abgeleiteten Formeln in sehr einfacher Weise durchführen. Dazu braucht man gar nicht den Maximalausschlag θ_m am Pendel selbst zu beobachten; es ist nur das Verhältniss $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ nöthig, was sich sofort sehr bequem bestimmen lässt.

Bezeichnen wir dieses Verhältniss seiner absoluten Grösse nach durch α, also

$$\alpha = \left[\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right] \quad \ldots\ldots (34)$$

und setzen wir

$$\beta = -\frac{\Phi_1}{\Phi_2}, \quad \ldots\ldots (35)$$

wo also β positiv wird, so ergiebt sich aus den Beziehungen (25)

$$\alpha = \beta \frac{1 + \mu^2 \psi_1}{1 + \mu^2 \psi_2}.$$

Hieraus folgt

$$\mu^2 = \frac{\beta - \alpha}{\alpha\psi_2 - \beta\psi_1} \quad \ldots\ldots (36)$$

Für β findet man aus den Beziehungen (26) folgenden Ausdruck:

$$\beta = (7 - 4\sqrt{3})\, e^{2\sqrt{3}} \left[1 + \frac{1}{10}\sqrt{3}\, \xi^2\right] = 2{,}2937\,[1 + 0{,}1732\,\xi^2]\text{[1]} \quad \ldots (37)$$

β lässt sich nach dieser Formel und ψ_1 und ψ_2 nach den Formeln (27) und (28) leicht berechnen; α wird durch die Versuche gegeben.

Dann kann man nach der Gleichung (36) μ^2 sehr leicht berechnen und sehen, wie weit man von der Grenze der Aperiodicität entfernt ist.

Ist der Unterschied zwischen den Eigenperioden des Pendels und des Galvanometers (ohne Dämpfung) sehr gering, sodass ξ vernachlässigt werden darf, so erhält man folgenden sehr einfachen Ausdruck für μ^2. Es wird nämlich

$$\mu^2 = \frac{2{,}2937 - \alpha}{0{,}33988\,\alpha + 0{,}01500} \quad \ldots\ldots (38)$$

Ist also das Verhältniss der Ausschläge am Galvanometer $\alpha = \left[\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right]$ kleiner als der kritische Werth 2,2937, so ist die Grenze der Aperiodicität noch nicht erreicht; ist es grösser, so ist die Grenze der Aperiodicität schon überschritten; $\alpha = 2{,}2937$ entspricht genau der Grenze der Aperiodicität.

1) Das Glied, welches die erste Potenz von ξ enthält, fehlt.

Dieses Criterium ist besonders einfach und lässt sich praktisch mit aller Leichtigkeit durchführen. Interessant dabei ist, dass die Constanten in der vorigen Formel (38) ihren numerischen Werth behalten für alle Typen von Pendeln und für alle Arten von Galvanometern. Die einzige Bedingung dabei ist, dass die Eigenperioden des Pendels und des Galvanometers gleich seien und dass das Galvanometer selbst sich an der Grenze der Aperiodicität befinde.

Hat man den Werth von α bei verschiedenen Poldistanzen erhalten, was sehr wenig Zeit in Anspruch nimmt, so kann man sofort diejenige Poldistanz ermitteln, für welche $\mu^2 = 0$, also die Aperiodicitätsgrenzbedingung erfüllt wird. Alle complicierten Rechnungen und Curvenausmessungen fallen vollständig weg.

Ist aber α von β verschieden, so lässt sich μ^2 nach einer der beiden Formeln (36) oder (38) berechnen.

Bedeute nun h das Verhältniss der Pendelconstanten ε und n, also

$$h = \frac{\varepsilon}{n}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (39)$$

so wird auf Grund der Formel (9) und der Beziehung $\gamma = \sqrt{n^2 - \varepsilon^2}$

$$h = \sqrt{1 - \mu^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (40)$$

Was nun das entsprechende Dämpfungsverhältniss v anbelangt, so lässt sich bekanntlich[1]) dasselbe aus h nach folgender Formel berechnen:

$$v = e^{\pi \frac{h}{\sqrt{1 - h^2}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (41)$$

Wir haben bisjetzt vorausgesetzt, dass $\varepsilon < n$ ist. Ist aber die Grenze der Aperiodicität überschritten, also $\varepsilon > n$, so brauchen wir gar nicht die Rechnungen nochmals für diesen Fall durchzuführen. Es genügt selbstverständlich in den Endformeln einfach μ^2 durch $-\nu^2$ zu ersetzen.

Ist also $\alpha > \beta$, so wird

$$\nu^2 = \frac{\alpha - \beta}{\alpha\psi_2 - \beta\psi_1}$$

und

$$h = \frac{\varepsilon}{n} = \sqrt{1 + \nu^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (42)$$

---

1) Siehe z. B. «Die electromagnetische Registriermethode». L. c. p. 92.

Die hier beschriebene Methode liefert also in sehr einfacher Weise das Verhältniss $h = \frac{\varepsilon}{n}$ beider Pendelconstanten.

Wollen wir sehen, wie sich nun n direct ermitteln lässt.

Dazu wenden wir uns wieder den Gleichungen (14), (15) und (16) zu.

φ wird Null für $t = 0$.

Nach erhaltenem Ausschlag geht die Galvanometerspule durch ihre Ruhelage wieder hindurch bei einem Zeitmoment t_0, der aus den Beobachtungen, wenn man über einen Secundenzähler verfügt, sich sehr leicht bestimmen lässt.

Das entsprechende u sei durch u_0 bezeichnet. Also

$$u_0 = nt_0, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (43)$$

wo u_0 die Wurzel der Gleichung

$$\omega_0(u) + \omega_1(u)\,u\xi + \omega_2(u)\,u^2\xi^2 + \mu^2\{f_0(u) + f_1(u)\,u\xi + f_2(u)\,u^2\xi^2\} = 0 \quad (44)$$

ist.

Hieraus ergiebt sich für die Wurzel u_0 folgender Ausdruck:

$$u_0 = 3\left[1 - \frac{1}{2}\xi + \frac{2}{5}\xi^2\right] - \frac{3}{20}\left[1 - \frac{5}{2}\xi + \frac{183}{70}\xi^2\right]\mu^2 \ldots\ldots (45)$$

Da nun jetzt μ^2 als bekannt anzusehen ist, so kann man nach der Formel (45) u_0 ausrechnen. Da ausserdem t_0 gemessen wird, so lässt sich aus der Formel (43) n sofort bestimmen:

$$n = \frac{u_0}{t_0}.$$

Das Verhältniss $h = \frac{\varepsilon}{n} = \sqrt{1 - \mu^2}$ ist ebenfalls bekannt, folglich lassen sich die beiden Constanten des Horizontalpendels ε und n in sehr einfacher Weise ermitteln.

Für den Specialfall, dass ξ vernachlässigt werden kann, wird

$$u_0 = 3\left[1 - \frac{1}{20}\mu^2\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

In diesem Falle ergeben sich aus den Gleichungen (39), (40), (43) und (46) folgende einfache definitive Ausdrücke für die gesuchten Pendelconstanten ε und n.

Es wird nämlich

$$n = \frac{3}{t_0}\left[1 - \frac{1}{20}\mu^2\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

$$\varepsilon = \frac{3}{t_0}\left[1 - \frac{1}{20}\mu^2\right]\sqrt{1-\mu^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (48)$$

Für die Grenze der Aperiodicität wird einfach

$$n = \varepsilon = \frac{3}{t_0} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (49)$$

Diese ganze Methode der Bestimmung der Constanten eines stark gedämpften Horizontalpendels stützt sich also auf die experimentelle Bestimmung zweier Grössen, nämlich α und t_0, was mit aller Leichtigkeit und rasch sich vollziehen lässt.

Zum Schluss wollen wir die hier dargelegte Theorie an einigen aus der Praxis entnommenen Zahlenbeispielen erläutern.

Es wurde eine Art Zöllner'schen Pendels eigener Construction auf die Eigenperiode des entsprechenden Galvanometers, welches genau an der Grenze der Aperiodicität sich befand, eingestellt.

Dabei ergab sich

$$n = 0{,}258 \text{ (aus Schwingungsbeobachtungen)},$$

$$n_1 = 0{,}260,$$

also

$$\xi = 0{,}0074$$

und

$$\beta = 2{,}294.$$

Bei zwei Poldistanzen (bei der dämpfenden Kupferplatte), nämlich $H = 8{,}0^{\text{m}}/_{\text{m}}$ und $H = 7{,}2^{\text{m}}/_{\text{m}}$ wurden nun die Werthe von α und t_0 gemessen und aus ihnen nach den Formeln (36), (resp. (27) und (28)), (39), (40), (41), (43) und (45) die Werthe von μ^2, h, v, n und ε berechnet.

Es ergab sich auf diese Weise

H	α	t_0	μ^2	h	v	n	ε
$8{,}0^{\text{m}}/_{\text{m}}$	2,118	$11^{s}{,}45$	0,239	0,872	272	0,258	0,225
7,2	2,405	11,61	−0,133	1,064	∞	0,259	0,276

Wir sehen also, dass die nach dieser Methode bestimmten Werthe von n fast identisch mit dem aus den Schwingungsbeobachtungen ermittelten Werth ausfallen. Dies ist ein wichtiger Beleg für die unzweifelhafte An-

wendbarkeit der hier beschriebenen Methode, die ausserdem in der Praxis sich äusserst einfach erwiesen hat. Für $H = 7{,}2\,^{m}/_{m}$ wurden noch die Werthe von k_1 und k_2 bestimmt und aus ihnen nach den Formeln (33) k berechnet.

Es ergab sich

$$\begin{matrix} k_1 = 49{,}5 & k = 49{,}5 \\ k_2 = 47{,}1 & k = 49{,}3 \end{matrix}\Bigg\}\ \text{Im Mittel } k = 49{,}4.$$

Die Grenze der Aperiodicität trifft für $H = 7{,}47\,^{m}/_{m}$ ein.

Ausserdem wurden mit einem kleinen Rebeur-Paschwitz'schen Pendel k_1 und k_2 bestimmt für zwei Poldistanzen H der permanenten Magnete (bei der dämpfenden Kupferplatte), nämlich bei $H = 4{,}0\,^{m}/_{m}$ und $H = 3{,}5\,^{m}/_{m}$.

Dabei war

$$n = 0{,}4668,$$

$$n_1 = 0{,}5419,$$

also

$$\xi = 0{,}1609.$$

Die Beobachtungen ergaben

H	k_1	k_2	α
$4{,}0\,^{m}/_{m}$	18,12	18,54	2,250
3,5	18,12	15,92	2,622

Nach der Formel (37) ist

$$\beta = 2{,}304,$$

also wird bei $H = 3{,}5$ die Aperiodicitätsgrenze schon überschritten.

Die Werthe von μ^2 (resp. ν^2) wurden nach der Formel (36) berechnet. Sie sind weiter unten angegeben. Nebenbei stehen die aus ihnen berechneten Werthe von h und v, wie auch die Werthe des Uebertragungsfactors k, berechnet aus den Formeln (33) aus k_1 und k_2.

				k	
H	μ^2	h	v	aus k_1	aus k_2
$4{,}0\,^{m}/_{m}$	0,065	0,967	149500	18,13	18,12
3,5	—0,330	1,153	∞	18,05	18,04.

Wir sehen aus diesen Zahlen, dass auch für $H = 4{,}0\,^{m}/_{m}$ die Dämpfung des Pendels eine ungemein starke war.

Die Grenze der Aperiodicität tritt für $H = 3{,}91\ ^m/_m$ ein.

In einem anderen Fall wurden für die früher erwähnte Art Zöllner'schen Pendels die Werthe von k_1 und k_2 für verschiedene Werthe von H direct bestimmt. Da aber in diesem Falle ξ keineswegs als klein angenommen werden darf (es wurde ein anderes Galvanometer verwendet), so wurden diese Werthe von k_1 und k_2 nicht nach den Näherungsformeln, sondern nach den strengen Formeln berechnet[1]).

Ich führe diese Werthe von k nur darum an, um zu zeigen, dass, mit Aenderung des Dämpfungsverhältnisses, k_1 sich recht wenig ändert, während k_2 mit wachsendem μ^2 ziemlich stark zunimmt.

Es ergab sich in diesem Fall

H	k_1	k_2
7,7 $^m/_m$	109,5	133,6
7,4	110,1	124,9
6,7	110,1	110,4

Für $H = 6{,}7\ ^m/_m$ lag das betreffende Pendel schon ganz nah an der Grenze der Aperiodicität.

In einem anderen Fall ergab sich

H	k_1	k_2
7,1 $^m/_m$	109,0	143,1
6,1	111,0	105,8

Die Grenze der Aperiodicität trifft für $H = 6{,}23\ ^m/_m$ ein.

Wir sehen also, dass die hier beschriebene Methode nicht nur die Bestimmung der Pendelconstanten ε und n in sehr einfacher Weise gestattet, sondern auch ein recht empfindliches Mittel liefert, um ein Horizontalpendel auf die Grenze der Aperiodicität einzustellen, was zum Zweck der seismometrischen Beobachtungen bei Anwendung der electromagnetischen Registrierung eine ziemlich wesentliche Bedingung ist.

---

1) Siehe «Die electromagnetische Registriermethode». L. c. p. 36.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вертикальный электрическій токъ въ атмосферѣ при полетѣ 26 іюля 1907 г.

Д. А. Смирновъ.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 г.).

Въ іюлѣ 1907 года на средства С.-Петербургскаго Учебнаго Воздухоплавательнаго Парка были снаряжены два подъема аэростатовъ съ цѣлью изслѣдованія атмосферы по международной программѣ. При одномъ изъ подъемовъ, 26-го іюля нов. стиля, кромѣ метеорологическихъ наблюденій, производились изслѣдованія атмосфернаго электричества; эти послѣднія имѣли цѣлью опредѣленіе силы вертикальнаго электрическаго «тока проводимости» въ разныхъ слояхъ атмосферы, обязаннаго электропроводимости воздуха и создаваемаго суммой движеній положительныхъ и отрицательныхъ іоновъ въ естественномъ электрическомъ полѣ земли.

Плотность этого тока, т. е. сила тока на 1 кв. см. горизонтальной поверхности уровня, опредѣляется формулой

$$j = (\varepsilon n_+ v_+ + \varepsilon n_- v_-)\frac{\partial U}{\partial h} = (\lambda_+ + \lambda_-)\frac{\partial U}{\partial h} = \lambda \frac{\partial U}{\partial h},$$

гдѣ n_+ число положительныхъ іоновъ въ 1 куб. см. воздуха на высотѣ h, ε — зарядъ каждаго іона, v_+ — подвижность его, т. е. скорость въ электрическомъ полѣ, силою равномъ 1, n_- и v_- — то же для отрицательныхъ іоновъ, λ_+ — электропроводимость, обязанная положительнымъ іонамъ, λ_- — то же для отрицательныхъ, λ — сумма той и другой, U — потенціалъ на высотѣ h $\left(\frac{\partial U}{\partial h}\right.$ — сила поля$\left.\right)$ и j — плотность тока на высотѣ h.

Съ одной стороны такія измѣренія въ разныхъ климатахъ и при различныхъ метеорологическихъ условіяхъ имѣютъ интересъ для приблизительнаго учета постояннаго, такъ называемаго «нормальнаго» обмѣна электри-

чествомъ между воздухомъ и землей[1]), съ другой стороны изученіе «тока проводимости» на разныхъ высотахъ одновременно можетъ дать представленіе о количественныхъ взаимоотношеніяхъ между различными факторами и выяснить механизмъ періодическихъ и случайныхъ перераспредѣленій электричества въ данномъ слоѣ, вслѣдствіе которыхъ возникаютъ и новыя электрическія силы.

Методъ измѣренія плотности тока, опирающійся на опредѣленіе проводимости $\lambda_+ = \varepsilon n_+ v_+$ и $\lambda_- = \varepsilon n_- v_-$, по H. Gerdien'у, не даетъ вовсе величинъ n_+ и n_-, или $\rho = \varepsilon n_+ - \varepsilon n_-$, т. е. содержанія электричества въ воздухѣ; въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ опредѣленіе этого элемента для свободной атмосферы являлось бы также весьма важнымъ вопросомъ при полетахъ, но мы не имѣли его въ виду, ибо непосредственное измѣреніе абсолютныхъ величинъ n_+ и n_- или ихъ разности $n_+ - n_-$, какъ увидимъ ниже, не представляется для воздухоплавателя задачей, выполнимой съ достаточной надежностью.

По почину H. Gerdien'а при полетѣ 26-го іюля измѣрялись съ одной стороны сила поля $\frac{\partial U}{\partial h}$, съ другой величина проводимости, обязанной отдѣльно движенію іоновъ положительныхъ и отрицательныхъ, т. е. величины λ_+ и λ_-; наконецъ дѣлались еще метеорологическія наблюденія, главнымъ образомъ поручикомъ Чупаковымъ и лишь отчасти мною. Сила поля измѣрялась помощью «собирателей», описанныхъ мною въ 1904 г.[2]); одинъ собиратель висѣлъ на 10 метровъ ниже борта корзины, другой на 14[3]). Для опредѣленія проводимости воздуха служилъ приборъ Гердіена[4]), подвѣшанный къ кольцу на высотѣ глаза наблюдателя. Вычисленія проводимости дѣлались по формулѣ[5]):

$$\lambda_+ = \varepsilon n_+ v_+ = \frac{\lg V' - \lg V''}{t} c \frac{\lg \frac{R}{r}}{2\pi l} \text{ и подобной же}$$

1) H. Gerdien. «Der Elektrizitätshaushalt der Erde und der unteren Schichten der Atmosphäre». Phyz. Z. (6). S. 647.

2) «Быстро дѣйствующій водяной собиратель». Изв. Имп. Ак. Н. 1904. Т. XX, №. 3 стр. 107.

3) Надо замѣтить, что при этомъ полетѣ, на большихъ высотахъ, разстояніе въ 4 метра между собирателями оказалось недостаточнымъ, расхожденіе листковъ элекроскопа, вслѣдствіе слабости поля, было иногда слишкомъ мало, и поэтому сила поля въ нѣкоторыхъ случаяхъ измѣрена недостаточно точно.

4) На русскомъ языкѣ приборъ Гердіена описанъ въ обзорѣ литературы Ежемѣс. Мет. Бюлл. Н. Гл. Ф. Обс. 1906. май, стр. 7.

5) H. Gerdien. «Ein neuer Apparat zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft». Nachr. v. d. K. G. d. W. zu Göttingen 1905, H. 3, S. 240.

для λ_-, гдѣ V' и V'' начальный и конечный отсчеты электроскопа въ эл.-ст. ед. напряженія, $c = 12$ см. — емкость заряженной системы, $l = 24$ см. — длина пріемника, $R = 8$ см. и $r = 0{,}72$ см. — радіусъ внѣшней трубы конденсатора и радіусъ пріемника, t — время экспозиціи, которая на землѣ продолжалась 4, на верху 2 минуты[1]).

Весьма важную роль при электрическихъ изслѣдованіяхъ свободной атмосферы съ аэростатовъ играетъ электрическое вліяніе самого аэростата и его заряда. Благодаря его веревочной сѣткѣ, соединенной веревками и съ корзиной, аэростатъ въ цѣломъ надо считать за проводникъ[2]) въ электростатическомъ полѣ земли: на верхней части аэростата получится, вообще говоря, индукціонный зарядъ отрицательный, на нижней — положительный, если примемъ, какъ и во всемъ дальнѣйшемъ разсужденіи, земное поле обычнаго знака.

При полетѣ можно имѣть три главнѣйшихъ случая электрическаго состоянія аэростата, между которыми, конечно возможны переходные случаи.

a) Первый соотвѣтствуетъ заряду $= 0$, т. е. когда индукціонныя электричества положительное и отрицательное равны, и когда потенціалъ аэростата при всѣхъ его перемѣщеніяхъ равенъ потенціалу того слоя атмосферы, который приходится противъ нѣкотораго средняго сѣченія.

b) Второй случай соотвѣтствуетъ отрицательному заряду аэростата такой величины, что потенціалъ его равняется потенціалу слоя воздуха, на уровнѣ корзины находящагося. Отрицательный зарядъ можетъ получиться, не считая момента отдѣленія отъ земли, при дѣйствіи какого либо «собирателя», помѣщеннаго ниже средняго нейтральнаго сѣченія аэростата.

c) Наконецъ третій случай предполагаетъ, что аэростатъ заряженъ положительно въ соотвѣтствующей степени, такъ что онъ имѣетъ потенціалъ слоя воздуха, на высотѣ вершины аэростата. Положительный зарядъ аэростатъ получаетъ, не считая актиноэлектрическаго дѣйствія солнца[3]), отъ выбрасыванія балласта—сухого песку; послѣдній заряжается отрицательно, оставляя положительный зарядъ на аэростатѣ.

Практически считаютъ[4]), что послѣдній факторъ въ качествѣ вреднаго

---

1) Заряжался пріемникъ на большихъ высотахъ до меньшаго напряженія чѣмъ внизу, и скорость вентилированія увеличивалась, чтобы электрическій токъ внутри конденсатора не могъ приближаться къ «току насыщенія».

2) H. Ebert. «Über elektrische Messungen im Ballon». Beitr. Z. Geophysik. 1904. B. VI. S. 71.

3) H. Ebert. l. c. S. 75.

4) «Handbuch der Physik» von Winkelmann. 2. Aufl. B. IV. «Die atmosphärische Elektricität». S. 694.

фактора—главнѣйшій, т. е. что безъ принятія какихъ-либо мѣръ аэростатъ несетъ положительный зарядъ, особенно при энергичныхъ подъемахъ, передъ которыми и во время которыхъ, естественно, балластъ расходуется усиленно. Но, какъ видно и изъ дальнѣйшаго, такой приходъ электричества быстро уравнивается естественной потерей его благодаря іонизаціи воздуха, и поэтому шаръ самъ по себѣ всегда стремится къ состоянію а); однако, Гердіенъ рекомендуетъ пользоваться водянымъ балластомъ, когда требуется держаться на данной высотѣ или подыматься выше, безъ измѣненія заряда аэростата.

Посмотримъ, какой изъ трехъ указанныхъ типовъ электрическаго состоянія аэростата желателенъ при полетахъ: для случая измѣренія силы поля несомнѣнно лучшая схема—средняя между а) и b), когда сила поля ниже корзины, въ мѣстѣ, гдѣ висятъ собиратели, не измѣнена зарядами аэростата[1]); но если вопросъ идетъ о наименьшемъ вредномъ вліяніи поверхностныхъ зарядовъ на нормальное распредѣленіе іоновъ около корзины аэростата, гдѣ помѣщенъ приборъ, тогда лучшей схемой оказалась бы крайняя схема b), но и то только при падающемъ внизъ аэростатѣ или при стаціонарномъ его положеніи; во всякихъ другихъ случаяхъ либо около прибора оказывались бы электрическія силы, вліяющія на содержаніе тѣхъ и другихъ іоновъ, либо до прибора доходилъ бы воздухъ, предварительно прошедшій мимо той или другой части шара, съ тѣмъ или инымъ зарядомъ, почему содержаніе іоновъ опять врядъ ли отвѣчало бы начальному.

Повидимому, безъ большихъ усложненій въ установкѣ приборовъ ни одна изъ указанныхъ схемъ не допускаетъ надежнаго опредѣленія одновременно и силы поля и іонизаціи воздуха или проводимости его для іоновъ разныхъ знаковъ отдѣльно. Такъ какъ рекомендуемыя Гердіеномъ мѣры при нѣкоторой сложности ихъ, всеже не совершенны, и такъ какъ, во вторыхъ, цѣлью нашей были не величины λ_+ и λ_- отдѣльно, а главнымъ образомъ ихъ сумма, на которую вліяніе плохой установки значительно уменьшается, въ виду этихъ соображеній мы не нашли нужнымъ имѣть никакихъ особыхъ приспособленій, чтобы защитить себя отъ вредныхъ электростатическихъ вліяній[2]). Наконецъ, при значительномъ разстояніи собирателей отъ кор-

---

1) Дѣйствіе ближайшихъ положительныхъ массъ компенсируется тогда дѣйствіемъ бо́льшихъ, но болѣе удаленныхъ отрицательныхъ массъ. Вопросъ аналитически рѣшался Linke (см. ниже) и Benndorf'омъ (Wien. Ber. 115. 1906. S. 426). Рекомендуется помѣщать энергичный водяной собиратель на нѣсколько метровъ, въ зависимости отъ размѣровъ аэростата, выше корзины, между нею и баллономъ. При разсчетѣ оба автора принимали аэростатъ за эллипсоидъ.

2) Замѣтимъ только, что для ускоренія потери положительнаго заряда аэростата можно пользоваться имѣющимися собирателями, соединяя ихъ на время съ корзиной.

зины, эти влiянiя на измѣряемую силу поля становятся незначительными, какъ показали контрольные опыты Tuma и Linke[1]).

Приводимъ тѣ изъ нашихъ наблюденiй проводимости воздуха около корзины аэростата, которыя сдѣланы завѣдомо при большихъ восходящихъ перемѣщенiяхъ его, т. е. вѣроятно при положительномъ зарядѣнiи корзины, благодаря большой отдачѣ балласта. Въ первомъ столбцѣ помѣщены величины перемѣщенiй аэростата въ метрахъ за 2 минуты экспозицiи прибора, во второмъ—тѣ величины проводимости, обязанной положительнымъ iонамъ воздуха, которыя получены при этихъ экспозицiяхъ, въ третьемъ—для сравненiя даны сосѣднiя значенiя проводимости, обязанной отрицательнымъ iонамъ.

Перемѣщенiе аэростата:	λ_+	λ_-
Отъ 790— 900 метровъ	0×10^{-6}	66×10^{-6}
» 2050—2140 »	167 »	300 »
» 2420—2550 »	119 »	235 »
» 2740—2845 »	164 »	309 »

Нужно думать, что весьма замѣтное влiянiе подъемовъ аэростата на отношенiе λ_+ и λ_- не можетъ всеже считаться указанiемъ на значительность заряда корзины; скорѣе здѣсь сказывается влiянiе того обстоятельства, что воздухъ, попадающiй въ приборъ, предварительно проходитъ мимо сѣтки заряженныхъ веревокъ; благодаря же сравнительно большой подвижности iоновъ на высотахъ, такъ называемое «Käfigwirkung» должно сказываться замѣтно.

Результаты всѣхъ измѣренiй за день полета, какъ метеорологическихъ такъ и электрическихъ, собраны въ слѣдующей таблицѣ (см. стр. 764), а главнѣйшiе элементы изображены также на прилагаемомъ графикѣ.

Результаты метеорологическихъ наблюденiй. Метеорологическiя условiя полета нужно признать сложными, вслѣдствiе нахожденiя аэростата въ промежуточной области между двумя очень слабыми центрами низкаго давленiя. Синоптическая карта для 1 ч. дня 26-го iюля показываетъ весьма слабые градiенты давленiя во всей Европейской Россiи; въ разныя стороны отъ Петербурга имѣлось три тоже слабо выраженныхъ области повышеннаго давленiя, центрами которыхъ можно условно считать Колу (759,9 мм.), Варшаву (761,2) и Казань (761,8); между ними расположена была де-

1) Tuma: Wien. Ber. 108. 1899. S. 227, F. Linke: «Luftelektr. Mess. bei zwölf Ballonfahrten». Abh. d. K. Gess. d. Wiss. zu Göttingen. B. III, № 5, 1904.

Результаты наблюденій, произведенных

Время.	Давл.	Высота.	Темп.	Влажность		Облачность	
				абс.	отн.	вверху.	внизу.
$8^h 51^m$ a		10 м.				10 S	
11 14	754	10	18°8	11.4	70%		
15.5	754	10					
17	737	190					
30	699	645				Cu 3	Cu 3
36	693	720					
38	685	800					
41	694	701	10.2	8.1	87	Cu 2	Cu 1
43	692	722					
47	682	845					
12 0	664	1068	9.8	8.0	88	Cu 3	Cu 2
0	662	1100					
6	646	1295				0	Cu 2
15	632	1480					
18	631	1489	6.5	5.2	72	0	Cu 2
19	629	1517					
23	623	1590					
26	619	1650					
32	610	1766	4.0	4.9	80	0	Cu 5
35	612	1745					
38	606	1820	3.6	4.8	82	0	Cu 5
41	598	1925					
45	594	1990					
48	590	2040					
51	586	2095					
56	582	2152					
1 0	577	2210					
2	576	2230					
3.5	574	2260	1.2	3.9	77	0	Cu 2
10	568	2350					
14	569	2335					
19	559	2485					
23	554	2565					
26	549	2615					
31	541	2735					
35	537	2792					
37	533	2855	—2.6	2.6	70	0	Cu 4
39	532	2870					
48	520	3050				0	Cu 6
49	518	3075				0	10
51	517	3097	—3.3	1.8	50		
53	516	3112					
56	513	3170					9
	506	3270					
2 17	605	1830	4.0	4.7	77	9	0
27							
34	747		18.0	10.6	69	10 CuS	
3 6							
16							

Управл. шаромъ капитанъ Германъ.

Наблюдатели: поручикъ Чупаковъ и Д. Смирновъ.

Аэростатъ въ 1437 м³. германскаго образца.
Наполненіе свѣтильнымъ газомъ.
Подъемъ съ газоваго завода въ СПБ.

ремя полета 26 іюля 1907 года.

…сота.	Сила эл. поля вольтъ / метр.	Электропроводимость іонами: полож. $10^6 \lambda_+$	отриц. $10^6 \lambda_-$	Сумма $10^6 \lambda$	Плотность верт. электр. тока $10^7 j$.	Примѣчанія.
10 м.		80	66	146		Въ саду Уч. Воздухоплават. Парка; въ 5^h а. дождь.
10						
10						
90						Подъемъ въ 11^h15^m5.
45						Линія Ц.-Сельск. ж. д. у Боровой улицы.
20	38				0.96	
00	63				1.47	Облака подъ нами идутъ правѣе, болѣе къ S; ст. Петерб. 2-й Ник. ж. д.
01						
22			66	66		
45		0				
58						
00	> 70	71		163		
05			92			
60	11				0.81	
39						
7			78	234		
0		156				
0	13				1.02	
6						
5						Надъ Невой у Чугуннаго Завода.
0						Видно Финскій Заливъ, Кронштадтъ, Ладога за облаками.
5			132	243		
0		111				
0	9				0.90	
5		167		367		
2			300	629		
0		329				
0	7				1.48	
0				635		
0			306	583		
5		277				
5		119		354		
5			235			
5	10				1.32	
5			309	473		1^h30^m: въ 2 верст. къ NE отъ Новосаратовской колоніи.
2		164				
5						
0	9				1.40	
0						
5		197				Внизу облачность 10, земли не видно.
7				457		
2			260			
0						
0						Максим. высота. На 2700 м., опускаясь, вышли изъ облаковъ.
0						
			106	240		На землѣ, у дер. «Третьи Озерки».
		134				

…уть по прямой линіи: 21 км. за 3^h.2.

…едняя скорость: 6.6 км. въ 1^h = 1.8 $\frac{m}{Sec.}$

…еднее направленіе: SE 87°.

…аксимальная высота: 3270 м.

…инимальная температура: — 3°3 на 3100 м.

Результаты наблюденій, произведенныхъ во время полета 26 іюля 1907 года.

Время.	Давл.	Высота.	Темп.	Влажность абс.	Влажность отн.	Облачность вверху.	Облачность внизу.	Высота.	Сила эл. поля вольтъ/метр.	Электропроводимость іонами: полож. $10^6 \lambda_+$	Электропроводимость іонами: отриц. $10^6 \lambda_-$	Сумма $10^6 \lambda$	Плотность верт. электр. тока $10^7 j$.	Примѣчанія.
$8^h 51^m$ a		10 м.				10 S		10 м.		80	66	146		
11 14	754	10	18°8	11.4	70%			10						Въ саду Уч. Воздухоплават. Парка; въ 5^h а. дождь.
15.5	754	10						10						
17	737	190						190						
30	699	645				Cu 3	Cu 3	645						Подъемъ въ $11^h 15^m.5$.
36	693	720						720	38				0.96	Линія Ц.-Сельск. ж. д. у Боровой улицы.
38	685	800						800	63				1.47	
41	694	701	10.2	8.1	87	Cu 2	Cu 1	701						Облака подъ нами идутъ правѣе, болѣе къ S; ст. Петерб. 2-й Ник. ж. д.
43	692	722						722			66			
47	682	845						845		0		} 66		
12 0	664	1068	9.8	8.0	88	Cu 3	Cu 2	1068						
0	662	1100						1100	> 70	71				
6	646	1295				0	Cu 2	1295			92	} 163		
15	632	1480						1480	11				0.81	
18	631	1489	6.5	5.2	72	0	Cu 2	1489						
19	629	1517						1517			78			
23	623	1590						1590		156		} 234		
26	619	1650						1650	13				1.02	
32	610	1766	4.0	4.9	80	0	Cu 5	1766						
35	612	1745						1745						Надъ Невой у Чугуннаго Завода.
38	606	1820	3.6	4.8	82	0	Cu 5	1820						Видно Финскій Заливъ, Кронштадтъ, Ладога за облаками.
41	598	1925						1925			132			
45	594	1990						1990		111		} 243		
48	590	2040						2040	9				0.90	
51	586	2095						2095		167				
56	582	2152						2152			300	} 367		
1 0	577	2210						2210		329		} 629		
2	576	2230						2230	7				1.48	
3.5	574	2260	1.2	3.9	77	0	Cu 2	2260				635		
10	568	2350						2350			306			
14	569	2335						2335		277		} 583		
19	559	2485						2485		119				
23	554	2565						2565			235	} 354		
26	549	2615						2615	10				1.32	
31	541	2735						2735			309			$1^h 30^m$: въ 2 верст. къ NE отъ Новосаратовской колоніи.
35	537	2792						2792		164		} 473		
37	533	2855	—2.6	2.6	70	0	Cu 4	2855						
39	532	2870						2870	9				1.40	
48	520	3050				0	Cu 6	3050						
49	518	3075				0	10	3075		197				Внизу облачность 10, земли не видно.
51	517	3097	—3.3	1.8	50			3097				} 457		
53	516	3112						3112			260			
56	513	3170					9	3170						
	506	3270						3270						Максим. высота. На 2700 м., опускаясь, вышли изъ облаковъ.
2 17	605	1830	4.0	4.7	77	9	0	1830						
27														
34	747		18.0	10.6	69	10 CuS								
3 6											106			На землѣ, у дер. «Третьи Озерки».
16										134		} 240		

Управл. шаромъ капитанъ Германъ.

Наблюдатели: поручикъ Чупаковъ и Д. Смирновъ.

Аэростатъ въ 1437 м³. германскаго образца.
Наполненіе свѣтильнымъ газомъ.
Подъемъ съ газоваго завода въ СПБ.

Путь по прямой линіи: 21 км. за $3^h.2$.
Средняя скорость: 6.6 км. въ $1^h = 1.8 \frac{m}{Sec.}$
Среднее направленіе: SE 87°.
Максимальная высота: 3270 м.
Минимальная температура: — 3°3 на 3100 м.

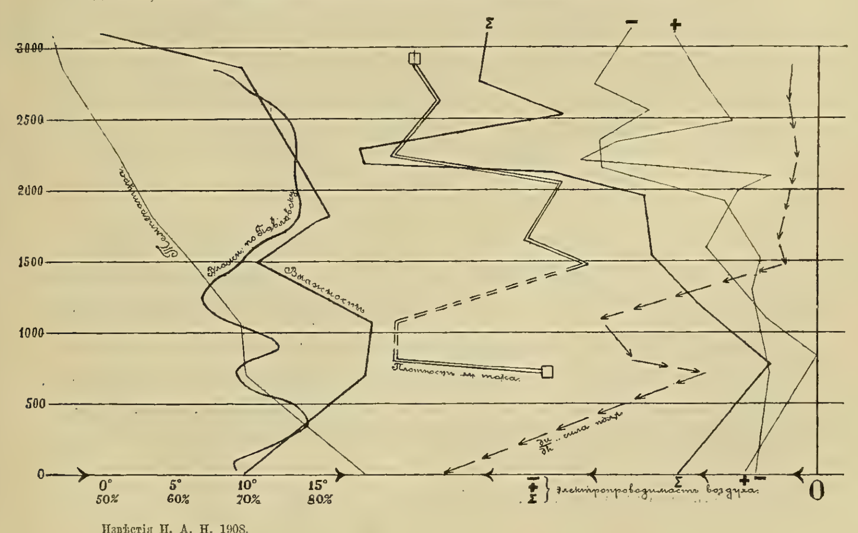
прессія давленія съ ясно обозначающимися двумя центрами: одинъ изъ нихъ лежалъ къ сѣверу отъ Ладожскаго озера (754,8 мм. въ Петрозаводскѣ), другой — отъ верховьевъ Днѣпра къ сѣверу до Новгорода (Смоленскъ 753,3 мм.). Въ теченіе дня, съ утра 26-го, южный центръ депрессіи медленно двигался къ востоку, такъ какъ барометръ въ Ригѣ, Вильнѣ, Пинскѣ и Новозыбковѣ повышался, въ Вышнемъ-Волочкѣ, Москвѣ и Нижнемъ—падалъ; наконецъ, въ Гельсингфорсѣ, Сердоболи и Петербургѣ давленіе почти вовсе не измѣнялось весь день, въ Петрозаводскѣ оно падало.

Въ Петербургѣ съ утра было пасмурно (10 S), въ 5 ч. у. былъ дождь. Къ полдню быстро прояснивало, и вмѣсто облаковъ S появились Cu. За время полета въ Петербургѣ, по наблюденіямъ внизу, особыхъ измѣненій не замѣчалось, вѣтеръ по преимуществу дулъ отъ NW и съ утра замѣтно усиливался отъ 5 км. въ часъ около 7 ч. у. до 19 км. въ полдень (по записи на башнѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи), тогда какъ на высотѣ 2—3 км., судя по результатамъ полета, скорость вѣтра оказалась въ среднемъ 6,6 км. въ часъ, и среднее направленіе его было почти отъ W (см. внизу таблицы).

Наблюденія температуры воздуха при полетѣ дали очень большой градіентъ на первыхъ 700 м., именно 1°,24 на 100 м. Далѣе отъ 700—1100 м. лежалъ слой почти изотермическій (0°,11 на 100 мм.). Новое увеличеніе градіента замѣчалось отъ 1500 — 1800 м. (0°,9) и отъ 2300 — 2900 м. (0°,64 на 100 м.); выше температура опять падала очень слабо.

Очень большой градіентъ температуры въ низшемъ слоѣ, какой, однако, нерѣдко наблюдается лѣтомъ, указываетъ на неустойчивое равновѣсіе воздушныхъ слоевъ, которое должно было вызывать восходящіе или нисходящіе токи воздуха. Фактъ быстраго проясненія неба, съ одной стороны, можетъ быть объясняемъ нагрѣваніемъ отъ дѣйствія солнечныхъ лучей, но вѣроятно, что этотъ же фактъ являлся отчасти слѣдствіемъ того, что неустойчивое равновѣсіе воздуха разрѣшалось въ нашемъ районѣ посредствомъ нисходящихъ токовъ воздуха. Такое заключеніе не противорѣчитъ нахожденію этого района въ сѣверозападномъ углу циклона и не является несовмѣстимымъ съ существованіемъ одновременно въ сторонѣ областей съ сильно развитыми облаками восходящихъ токовъ: къ сѣверовостоку и востоку, въ сторонѣ Ладоги, мы видѣли при полетѣ густую массу Cu, которые отличались замѣчательными размѣрами въ высоту. Въ началѣ полета, на высотѣ 640 м., мы видѣли ясно, что обрывки S ниже аэростата шли правѣе отъ нашего пути, т. е. болѣе поворачивали къ югу. Замѣтный поворотъ вѣтра въ верхнихъ слояхъ отъ *NW* внизу къ *W* и появленіе облаковъ на высотѣ 2700 м.,

обнаружившееся къ концу полета, о чемъ мы скажемъ сейчасъ, всѣ эти измѣненія шли такъ, какъ если бы мы, съ теченіемъ времени, выходя изъ области южнаго циклона, попадали подъ вліяніе другого — сѣвернаго циклона. Неустойчивость метеорологическаго режима сказалась съ особенной ясностью, когда въ $1\frac{1}{2}$ ч. дня на высотѣ 2900 м. мы замѣтили, что количество облаковъ ниже насъ стало быстро расти; въ 1 ч. 49 м. земля совершенно скрылась изъ глазъ, а шаръ, какъ потомъ оказалось, повернулъ къ сѣверовостоку. Нужно еще замѣтить, что на высотѣ 3000 м. управляющій шаромъ констатировалъ, что мы подымаемся легко безъ выбрасыванія балласта, а этотъ фактъ врядъ ли можно объяснить безъ участія восходящихъ токовъ воздуха, однимъ нагрѣваніемъ аэростата солнцемъ, такъ какъ послѣднее сильно на него дѣйствовало еще съ 12 ч. Когда послѣ 2 ч. за недостаткомъ балласта мы начали спускаться, на высотѣ 2700 м. мы прошли сплошной слой облаковъ, котораго при подъемѣ мы вовсе не встрѣчали, и увидѣли землю: это былъ слой CuS, какъ мы отмѣтили послѣ спуска въ д. 3-ьи Озерки, лежащей къ востоку отъ Петербурга, между нимъ и Ладогой. Такимъ образомъ на высотѣ 2700 за время полета возникъ слой облаковъ, на появленіе котораго при нашемъ подъемѣ могли бы указывать только сравнительно большой температурный градіентъ и малая электропроводимость воздуха; дѣйствительно, относительная влажность, по нашимъ измѣреніямъ при подъемѣ, не была замѣтно больше чѣмъ въ болѣе низкомъ слоѣ.



На графикѣ изображенъ ходъ температуры и влажности съ высотой. Присоединяемъ еще запись гигрографа, полученную по привязнымъ резиновымъ шарамъ съ 10 до 11 ч. д. въ Павловскѣ. Оказывается, что, не смотря на грозу, которая была отмѣчена около $6^1/_4$ ч. утра наблюдателемъ въ Павловскѣ, ходъ относительной влажности съ высоты 1500 м. и выше для Павловска почти вполнѣ совпадаетъ съ тѣмъ, что найдено при полетѣ изъ Петербурга на 2—3 часа позднѣе. Результаты полета обнаруживаютъ еще мощный влажный слой воздуха на высотѣ 700—1200 метровъ, надъ которымъ находился сравнительно сухой, нагрѣтый солнцемъ слой (72% на высотѣ 1500 м.).

Напряженіе электрическаго поля. Измѣренія напряженія поля начаты уже черезъ 20 минутъ послѣ подъема, на высотѣ 720 м. Эти 20 минутъ пошли на установку собирателей, электрометра со всѣми проволочными соединеніями и на приведеніе прибора Гердіена къ готовности. На высотѣ 1100 м. поле такъ усилилось, что, судя по чувствительности электроскопа, оно превышало 70 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$, но выше сила поля быстро упала. Мы не знаемъ, каково было поле внизу, такъ какъ наблюденія у поверхности земли производились лишь въ Павловскѣ, благодаря любезному участію Д. Ф. Нездюрова. Въ открытомъ полѣ, около Воздухоплавательнаго отдѣленія Константиновской Обсерваторіи, имъ наблюдались такія величины:

ч. 31 м. д.	132 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$	6 Cu	1 ч. 59 м. д.	260 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$	
48	187		2 » 15	270	5 Cu
1 » 0	225		3 » 5	258	Cu, CuN
12	223		12	249	
29	224		13	215	
39	260		38	223	

Въ виду облаковъ и удаленности мѣстъ наблюденія другъ отъ друга, несомнѣнно нельзя сравнивать эти значенія силы поля съ наблюденными при полетѣ; на графикѣ, конечно условно, принята минимальная величина для поверхности земли въ 130 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$, но и въ такомъ случаѣ надо признать, что въ день полета наблюдалось очень значительное убываніе силы поля съ высотой, гораздо бо́льшее, чѣмъ среднее, принимаемое обычно, напр. Гердіеномъ[1]), такъ какъ уже у нижней границы облаковъ измѣрена сила

---

1) «Handbuch d. Physik» l. c. S. 695.

поля въ 38 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$, а выше ихъ, на высотѣ 1480, только 11 $\frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$ [1]); низшіе слои воздуха, надо принять поэтому, обладали большимъ запасомъ положительнаго электричества.

Кривая силы поля на чертежѣ (возрастаніе по оси абсциссъ обозначено стрѣлками; для правой части чертежа элементы возрастаютъ влѣво) указываетъ ясно на зависимость отъ относительной влажности какъ въ первомъ слоѣ конденсаціи (700 — 1200 м.), такъ отчасти и выше (на высотѣ 1800 м.). Такого рода рѣзкія измѣненія поля при прохожденіи слоевъ влажнаго или пыльнаго воздуха (т. н. Dunstschicht) наблюдались на аэростатахъ неоднократно и объясняются такъ: возникающіе въ воздухѣ іоны положительные и отрицательные, подчиняясь силѣ поля, идутъ одни (положительные) внизъ, другіе (отрицательные) вверхъ, но встрѣчаютъ препятствіе въ видѣ трудно проходимаго слоя; тогда вверху его скопляются іоны положительные, снизу отрицательные, и начальное поле рѣзко измѣняется: оно ослабѣваетъ внизу и вверху слоя, увеличивается значительно внутри его. Результатъ вообще получается такой, что сила поля въ данномъ мѣстѣ поля обратно пропорціональна проводимости воздуха: гдѣ проводимость больше, тамъ поле обыкновенно ослабѣваетъ; примѣръ тому могутъ дать и наши наблюденія, какъ въ слоѣ 800—1100 м., такъ и на высотѣ 2200 м.

Электропроводимость воздуха. Внизу она измѣрялась рано утромъ въ саду Воздухоплавательнаго Парка. Проводимость, обязанная іонамъ положительнымъ, т. е. λ_+, найдена бо́льшей, чѣмъ λ_-, какъ и послѣ спуска въ дер. 3-ьи Озерки. Величины проводимости $\lambda = \lambda_+ + \lambda_-$, отъ 146×10^{-6} до 240×10^{-6} эл.-ст. ед. были того же порядка, какъ давали и наблюденія въ Павловскѣ за 24-ое іюля вечеромъ, когда найдено было

въ 6 ч.	10 м. в.	$\lambda = 173 \times 10^{-6}$
	30 м.	195×10^{-6}
	51 м.	221×10^{-6}.

При этомъ въ среднемъ оказались $\lambda_+ = 110 \times 10^{-6}$, $\lambda_- = 86 \times 10^{-6}$, такъ что замѣтно преобладала роль положительныхъ іоновъ въ электропро-

1) Замѣтимъ здѣсь же, что незначительность этихъ цифръ не можетъ быть слѣдствіемъ вреднаго вліянія положительныхъ зарядовъ аэростата, если бы они и имѣли мѣсто, такъ какъ подобное вліяніе способно было только увеличить измѣряемое поле. Совершенство изоляціи, кромѣ прямыхъ опытовъ, подтверждаютъ и сами наблюденія на аэростатѣ, такъ какъ при увеличенной влажности, когда изоляція должна была страдать больше, получена наоборотъ, максимальная сила поля.

водимости воздуха. При полетѣ, наоборотъ, обнаружилось преобладаніе роли отрицательныхъ іоновъ: въ среднемъ получилось для λ_{+} 159×10^{-6}, для λ_{-} 194×10^{-6}. Итакъ внизу роль положительныхъ іоновъ была на 24% значительнѣе, чѣмъ отрицательныхъ, а при полетѣ, около шара, наоборотъ, участіе отрицательныхъ выражалось сильнѣе чѣмъ положительныхъ на 22%. Мы уже говорили выше, почему относительнымъ величинамъ λ_{+} и λ_{-}, особенно при наблюденіяхъ на аэростатѣ, нельзя придавать большого значенія, и объясняли, что указанный выводъ для послѣднихъ, можетъ быть, является лишь слѣдствіемъ положительнаго заряда нижней части аэростата. На кривой величины λ_{+} и λ_{-} даются тонкими линіями, обозначенными + и —.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ всеже роль положительныхъ іоновъ въ общей проводимости воздуха и при полетѣ была значительнѣе роли отрицательныхъ, такъ напримѣръ, на высотѣ 1600—2000 м. и на 2200; наоборотъ, на высотѣ 800 м. роль положительныхъ свелась до нуля. Этотъ послѣдній случай очень интересенъ и можетъ разсматриваться опять, какъ результатъ положительнаго заряда аэростата и его вліянія на окружающіе іоны; но такое объясненіе не можетъ быть достаточно, такъ какъ въ этомъ то случаѣ какъ разъ подвижность іоновъ, ввиду высокой влажности, была уменьшена. Вѣроятно не случайно то обстоятельство, что и измѣненіе силы поля съ высотой (быстрое его усиленіе) показывало неоспоримо на отрицательные заряды въ этомъ слоѣ: итакъ, значитъ, весьма вѣроятно, что положительныхъ іоновъ было тамъ очень мало.

Обратимся теперь опять къ случаямъ противоположнымъ, когда $\lambda_{+} > \lambda_{-}$; достойно замѣчанія, что на высотѣ 2200 м., не смотря на ту же влажность, около 80%, что и въ сосѣднихъ слояхъ, мы нашли воздухъ съ очень большой проводимостью; бóльшее участіе въ послѣдней принадлежало положительнымъ іонамъ, и притомъ значеніе λ_{+} на этой высотѣ было вообще наибольшимъ за весь день. Здѣсь, вѣроятно, имѣло мѣсто дѣйствительное преобладаніе положительнаго электричества, такъ какъ и сила поля при приближеніи къ этому слою падала, почти доходя до нуля. Въ слоѣ 1100—1400 нужно было ожидать болѣе яркаго подтвержденія избытка положительнаго электричества, но къ сожалѣнію соотвѣтствующаго наблюденія нѣтъ; однако на высотѣ 1060 значеніе λ_{+} уже увеличивается и кривая для λ_{+} приближается къ кривой для λ_{-}, а на высотѣ 1600 даже переходитъ за послѣднюю.

Проводимость воздуха λ, обязанная тѣмъ и другимъ іонамъ въ суммѣ, изображена отдѣльной кривой, обозначенной Σ. Ходъ ея хорошо согласуется

съ ходомъ влажности въ нижней части, въ томъ смыслѣ, что большей влажности соотвѣтствуетъ меньшая проводимость, вверху же такого соотвѣтствія не замѣтно. Такъ въ слоѣ на 2200—2400 м., отличавшемся огромной проводимостью, уменьшенія влажности наши наблюденія, какъ и наблюденія въ Павловскѣ, не даютъ; сила поля въ этомъ слоѣ была мала и увеличивалась и вверхъ и внизъ. Все это наводитъ на мысль, что тамъ имѣла мѣсто сравнительно большая іонизація, т. е. большое число іоновъ тѣхъ и другихъ, какъ если бы въ томъ слоѣ находились болѣе энергичные іонизаторы. Образующіеся въ большомъ числѣ іоны раздѣлялись подъ вліяніемъ поля такъ, что положительные шли внизъ, опредѣляя избытокъ положительныхъ зарядовъ въ той области, о которой мы выше говорили, отрицательные же шли вверхъ; измѣненіе поля съ высотой и наблюденная огромная проводимость въ слоѣ 2200—2400 м., при значительной влажности, дѣлаютъ вѣроятнымъ наше предположеніе о большомъ содержаніи іонизаторовъ, т. н. активныхъ индукцій въ этомъ слоѣ; что содержаніе ихъ въ воздухѣ перемѣнно и можетъ располагаться слоями, это слѣдуетъ изъ того факта, что активность осадковъ весьма измѣнчива даже въ теченіе одного и того же дождя.

Что касается общаго увеличенія проводимости съ высотой, то оно шло скорѣе, чѣмъ можно было ожидать по уменьшенію плотности воздуха и соотвѣтствующему увеличенію подвижности іоновъ: такъ на высотѣ 2200—2400 м., гдѣ давленіе было около 570 мм. т. е. около $^3/_4$ давленія у поверхности земли, проводимость была въ 3 раза больше чѣмъ внизу. Отчасти это увеличеніе можно объяснить чистотой воздуха, отсутствіемъ пыли или соотвѣтствующимъ измѣненіемъ коэфиціента возсоединенія іоновъ, но врядъ ли эти только обстоятельства могутъ измѣнить проводимость въ 3 раза. Поэтому предположеніе о значительной іонизаціи въ указанномъ слоѣ, обязанной активнымъ индукціямъ, не кажется невѣроятнымъ.

Содержаніе свободнаго электричества. Надежнымъ методомъ опредѣленія зарядовъ въ воздухѣ нѣкоторые авторы (какъ Гердіенъ) считаютъ лишь вычисленіе по формулѣ Пуассона, на основаніи измѣненія поля съ высотой. Нижній слой, до 700 м., въ нашемъ случаѣ долженъ былъ обладать значительнымъ положительнымъ зарядомъ; въ среднемъ по такому разсчету $\rho = 3.4 \times 10^{-9}$ эл.-ст. ед. въ см³. (если внизу принять силу поля $= 130 \frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$), т. е. нѣсколько велико по сравненію съ подобными же подсчетами въ другихъ случаяхъ; извѣстно, однако, что приборы типа Эберта непосредственно даютъ гораздо бо́льшія величины ρ, даже до 100 разъ. Не касаясь этого основного противорѣчія различныхъ методовъ

въ количественномъ отношеніи[1]), ограничимся здѣсь указаніями качественнаго характера, отчасти повторяя и то, что показано выше.

На высотѣ 700—800 м. существовалъ слой отрицательныхъ зарядовъ: это заключеніе слѣдуетъ какъ изъ измѣненія силы поля съ высотой, такъ и по рѣзкому отсутствію положительныхъ іоновъ (см. выше, гдѣ говорено о случаѣ проводимости $\lambda_{+} = o$). Соображенія Linke и др. о томъ, что̀ происходитъ внизу слоя съ дурной проводимостью, нужно считать хорошо подтверженными нашимъ наблюденіемъ. Къ сожалѣнію, нѣкоторыя детали процесса за недостаткомъ данныхъ объ объемной плотности іоновъ и о мощности этого слоя остаются по прежнему невыясненными. Запасы положительныхъ зарядовъ на высотѣ 1100—1400 м., опредѣлявшіе паденіе поля съ величины > 70 до $11 \frac{\text{вольтъ}}{\text{метръ}}$, и болѣе слабые отъ 1700—2200, какъ говорено выше, кромѣ измѣненія поля, отчасти подтверждаются и наблюденіями проводимости λ_{+} и λ_{-}.

Плотность тока проводимости. При указанномъ выше обратномъ отношеніи между силой поля и проводимостью, вычисленія ихъ произведенія, которое измѣряетъ вертикальный электрическій токъ проводимости черезъ см.^{2} горизонтальной поверхности, даютъ сравнительно очень большое постоянство этого послѣдняго метеорологическаго фактора, отъ нисшихъ слоевъ воздуха до максимальной высоты. Такъ какъ электрическое поле все время было направлено нормально, т. е. изъ воздуха къ землѣ, то и токъ имѣлъ то же направленіе; въ разныхъ слояхъ по интенсивности онъ колебался отъ 0.81×10^{-7} эл.-ст. ед. на высотѣ 1500 м. до 1.48×10^{-7} на высотѣ 2230 (мы избѣгаемъ однако вычисленія тока у самой поверхности земли и на высотѣ, гдѣ сила поля оказалась неизмѣримой, по понятнымъ изъ сказаннаго выше причинамъ). Колебанія эти оказались незначительны, они меньше 100%.

Средняя величина плотности оказалась невелика, 1.17×10^{-7} эл.-ст. ед. на квадр. см. (т. е. 3.9×10^{-7} ампера на квадр. километръ), что объясняется на этотъ разъ очень слабымъ полемъ уже на высотѣ 700 м. Гердіенъ получилъ такимъ же методомъ плотность тока одинъ разъ отъ 0.7 до 2.7×10^{-7}, другой разъ отъ 4.4 до 6.4×10^{-7}[2]). На чертежѣ плотность тока обозначена нами двойной чертой съ знаками ▢ по концамъ.

---

1) См. напримѣръ H. Gerdien: Phys. Z. (6). S. 648. 1905, Daunderer: ibidem (8). S. 281 1907.

2) H. Gerdien. Nachr. v. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1905. H. 3. S. 258 und H. 5. S. 447.

Измѣненіе плотности тока съ высотой. Гердіенъ указывалъ на важную роль этого фактора и при нѣкоторыхъ ограничительныхъ предположеніяхъ вывелъ простое уравненіе

$$\frac{\partial j}{\partial h} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$$ [1]

гдѣ $\frac{\partial j}{\partial h}$ — измѣненіе плотности тока съ высотой, $\frac{\partial \rho}{\partial t}$ — измѣненіе объемной плотности электричества со временемъ.

Намъ кажется въ данномъ случаѣ болѣе интереснымъ разсмотрѣть наблюдавшееся измѣненіе плотности тока съ высотой съ точки зрѣнія измѣненій электропроводимости каждаго слоя со временемъ.

Какъ говорилось выше, мы наблюдали два слоя конденсаціи: внизу, начиная съ 700 м., и вверху, около 2700 м., т. е. тамъ, гдѣ уже при спускѣ мы замѣтили сплошной слой облаковъ. По отношенію къ этимъ слоямъ мы видимъ замѣчательную разницу въ плотности электрическаго тока: въ низшемъ облачномъ слоѣ плотность эта значительно увеличена сравнительно съ сосѣдними слоями, въ верхнемъ же слоѣ, наоборотъ, она сравнительно съ сосѣдними нѣсколько уменьшена; въ первомъ большая величина получилась какъ бы вслѣдствіе большой силы поля, во второмъ малая величина оказалась какъ бы слѣдствіемъ уменьшенія проводимости. Это обстоятельство указываетъ, нужно думать, на то, что электрическіе процессы въ столбѣ воздуха, напримѣръ измѣненіе силы поля и т. д., сильно зависятъ отъ такихъ метеорологическихъ факторовъ, какъ увеличеніе или уменьшеніе влажности въ разныхъ слояхъ воздуха, и отъ измѣненій проводимостисо временемъ; описанный полетъ приводитъ къ новымъ соображеніямъ въ пользу этого.

Дѣйствительно мы знаемъ, что низшій слой, состоявшій изъ тающихъ облаковъ, находился въ стадіи осушенія, а верхній уже и во время подъема аэростата былъ вѣроятно въ стадіи, приближающейся постепенно къ насыщенію парами воды. Весьма правдоподобно, что плотность электрическаго тока внутри перваго слоя была больше чѣмъ въ сосѣднихъ мѣстахъ оттого, что накопившіеся ранѣе заряды, снизу отрицательные, сверху положительные, обусловливавшіе сильное поле, могли создать усиленный электрическій токъ, за счетъ ранѣе накопленныхъ зарядовъ, какъ только проводимость слоя отъ постороннихъ воздѣйствій стала увеличиваться. Въ верхнемъ влажномъ слоѣ, вновь образующемся также отъ постороннихъ условій, проводи-

---

1) E. Riecke. Ibidem. 1903. H. 4. S. 236, H. Gerdien. Ibidem. 1907. H. 1. S. 82.

мость со временемъ уменьшалась, шло только накопленіе іоновъ внизу и сверху слоя, а внутри его при малыхъ еще электрическихъ силахъ плотность тока была меньше чѣмъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ.

Итакъ то обстоятельство, что въ одномъ влажномъ слоѣ плотность электрическаго тока увеличена противъ сосѣднихъ, а въ другомъ влажномъ слоѣ уменьшена, можетъ непосредственно указывать, что первый слой находится въ стадіи осушенія, т. е. въ немъ подвижность іоновъ со временемъ возрастаетъ, а что другой слой находится въ обратной стадіи увлажненія, т.-е. подвижность іоновъ въ немъ уменьшается со временемъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Къ систематикѣ кавказскихъ видовъ рода Omphalodes Moench.

Н. И. Кузнецовъ.

(Съ 2-мя таблицами рисунковъ и 1 картой).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 апрѣля 1908 года).

Въ систематическомъ разграниченіи кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes* Moench до настоящаго времени продолжаетъ существовать значительная путаница. Декандолль[1]) въ своемъ «Prodromus'ѣ», приведя для всего земного шара 19 видовъ этого рода, для Кавказскаго края указываетъ всего одинъ видъ, со словъ К. Коха[2]) — *O. stricta* C. Koch — «in Armeniâ trans Araxem», и кромѣ того описываетъ новый видъ *O. hirsuta*, приводя слѣдующія его мѣстонахожденія: «in Armeniâ (Auch.! 1836 n. 1936), in monte Tauro (Auch.! 1837 n. 2232)». Однако, изслѣдованія Буассіе[3]) показали, во-первыхъ, что *O. stricta* C. Koch. и *O. hirsuta* DC. синонимы, и во-вторыхъ, что видъ этотъ относится къ особому роду *Paracaryum* Boiss.[4]) и долженъ быть выдѣленъ изъ рода *Omphalodes* Moench. — Ледебуръ[5]) во «Flora Rossica» приводитъ для Кавказа уже три вида рода *Omphalodes*, а именно: *O. stricta* C. Koch [«in Armenia trans fl. Araxes! (C. Koch in herb. reg. berol.)»], *O. cappadocica* DC. [«Guria! (Nordmann pl. exs.)»] и *O. verna* Moench [«in Tauria (Habl. ex Pallas) et provinciis caucasicis, praesertim ad fl. Lasany (Güldenst. ex Pall.)»]. Однако, изъ

1) De Candolle. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Pars. X. 1846. pp. 158—162.

2) C. Koch. Catalogus plantarum quas in itinere per Caucasum, Georgiam Armeniamque annis MDCCCXXXVI et MDCCCXXXVII collegit, in Linnaea. XVII. 1843. p. 302.

3) Ed. Boissier. Flora Orientalis. IV. 1879. pp. 256—257.

4) Ed. Boissier. Diagn. Ser. I. 11. p. 128.

5) C. Fr. Ledebour. Flora Rossica. III. 1846—1851. pp. 167—168.

этихъ трехъ видовъ первый — *O. stricta* C. Koch относится, какъ мы видѣли выше, къ р. *Paracaryum* Boiss., нахожденіе же въ Крыму и на Кавказѣ *O. verna* Moench не подтверждается новѣйшими изслѣдованіями. Крымскихъ и кавказскихъ экземпляровъ *O. verna* Moench Ледебуръ самъ не видалъ, а приводитъ видъ этотъ для крымско-кавказской флоры со словъ Палласа[1]), который въ сочиненіи своемъ «Flora Rossica» приводитъ *Cynoglossum omphalodes:* «In Caucaso, praesertim ad fl. Lasany, in umbrosis sylvae submontanae legit hanc speciem Cel. Güldenstädt[2]); in Chersoneso taurica Cel. Hablitzl. Caeterum in Imperio Rossico non occurrit». Стевенъ[3]), по поводу нахожденія въ Крыму и на Кавказѣ *O. verna* Moench, говоритъ слѣдующее: «*O. verna* in Tauria certe non provenit; caucasica a Güldenstaedtio lecta forte *O. cappadocica*». Экземпляровъ Гюльденштедта я не видалъ, а потому не могу рѣшить, относятся ли они къ *O. cappadocica,* какъ думаетъ Стевенъ, или нѣтъ. Но вообще я не видалъ въ гербаріяхъ ни одного экземпляра *O. verna* съ Кавказа или изъ Крыма, а потому отрицаю нахожденіе вида этого въ Крыму и на Кавказѣ; видъ этотъ не указывается также для Кавказа ни однимъ изъ новѣйшихъ авторовъ, кромѣ О. Кунце[4]), который описываетъ даже особую разновидность этого вида съ Кавказа: «*O. verna* L. var. *cachetica* O. Ktze. Folia omnia acuta subsericea pubescentia, radicalia profunde cordata. Zwischen Tiflis und Telaw, 1300 m.». Въ герб. Петерб. Бот. Сада имѣется указываемый О. Кунце экземпляръ его *O. verna* var. *cachetica*, и экземпляръ этотъ ясно доказываетъ грубую ошибку въ опредѣленіи, допущенную О. Кунце. Это даже не *Omphalodes*, а настоящая типичная *Anchusa myosotidiflora* Lehm.[5]), встрѣчающаяся не рѣдко и въ Кахетіи. Такимъ образомъ Декандолль не зналъ ни одного вида рода *Omphalodes* съ Кавказа, изъ приводимыхъ же 3-хъ видовъ этого рода Ледебуромъ, только одинъ — *O. cappadocica* DC. можно считать

---

1) P. S. Pallas. Flora Rossica. Tom. I. Pars II. 1788. p. 96.

2) Я просмотрѣлъ все сочиненіе Гюльденштедта (D. J. A. Güldenstädt. Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebürge. I. 1787. pp. 1—511. II. 1791. pp. 1—552), и не могъ найти въ немъ ни указанія на нахожденіе на Кавказѣ *Cynoglossum omphalodes*, ни рѣчки «Lasany», мѣстонахожденіе которой на Кавказѣ остается мнѣ неизвѣстнымъ. По показанію Ю. Н. Воронова (in litt.) рѣка «Lasany» есть ни что иное, какъ Алазань. Для бассейна Терека Гюльденшт. (I. p. 190) приводитъ слѣдующіе виды *Cynoglossum: C. decumbens*, *album*, *officinale* и *lusitanicum*, для восточнаго Закавказья: *C. vulgare* (I. 420), *C. decumbens* (I. 423), для западнаго Закавказья: *C. officinale* (I. 428).

3) Chr. Steven. Observationes in Asperifolias taurico-caucasicas. — Bull. d. l. Soc. Imp. de Moscou. XXIV. 1851. p. 607.

4) O. Kuntze. Plantae orientali-rossicae, in Act. H. Petrop. X. 1887. p. 218.

5) При экз. О. Кунце имѣется этикетка В. И. Липскаго, исправившаго невѣрное опредѣленіе О. Кунце на *Anchusa myosotidiflora* Lehm.

точно установленнымъ съ того времени для флоры Кавказа (по экз. Нордманна изъ Гуріи).

Слѣдующій затѣмъ авторъ, К. Кохъ[1]) приводитъ для Кавказскаго края 4 вида рода *Omphalodes*, но изъ нихъ два вида — *O. stricta* C. Koch и *O. pontica* C. Koch n. sp., относятся къ роду *Paracaryum* Boiss.[2]), и такимъ образомъ К. Кохъ зналъ лишь два несомнѣнныхъ вида этого рода съ Кавказа — *O. scorpioides (Cynoglossum)* Haenke («Aus Grusien von Wilhelms erhalten») и *O. cornifolia* Lehm. — синонимъ извѣстнаго Ледебуру *O. cappadocica* DC.[3]). По поводу нахожденія на Кавказѣ *O. scorpioides* Schrank надо замѣтить слѣдующее: Ледебуръ[4]) не приводитъ вида этого для Кавказа и указываетъ его въ своей «Flora Rossica» лишь для средней и южной Россіи (Волынь, Казань, Подолія, Украина). Маршаллъ Биберштейнъ[5]) приводитъ для Кавказа *Myosotis scorpioides* («Crescit in agris restibilibus; immo in saxosis Caucasi circa acidulam Narzana»), но, судя по описанію Маршалла Биберштейна, его *M. scorpioides* есть, по всей вѣроятности, синонимъ *Myosotis sylvatica* Hoffm., какъ это утверждаетъ и Ледебуръ[6]). Что касается новѣйшихъ авторовъ, то о произрастаніи на Кавказѣ *O. scorpioides* мы находимъ въ литературѣ одно лишь показаніе Шмальгаузена[7]) о нахожденіи вида этого близъ Ставрополя Норманомъ. Показаніе это подтверждается двумя гербарными экземплярами Нормана, хранящимися въ гербаріѣ Кіевскаго Ботаническаго Сада. Это вполнѣ достовѣрное показаніе Шмальгаузена осталось неизвѣстнымъ Липскому[8]), который въ своей «Флорѣ Кавказа» совсѣмъ вида этого не приводитъ. Старинные авторы, кромѣ К. Коха, отрицали существованіе *O. scorpioides* на Кавказѣ. Такъ, Маршаллъ Биберштейнъ въ III-мъ томѣ своей «Флоры»[9]), приводя видъ этотъ подъ именемъ *Cynoglossum scorpioides*, говоритъ: «in Ucraniae syluis sub arboribus passim nascens, hucusque per Tauriam atque Caucasum non obseruatum est», а Стевенъ[10]) при описаніи

1) Karl Koch. Beiträge zu einer Flora des Orientes.—Linnaea. XXII. 1849. pp. 646—647.

2) Edm. Boissier. Fl. Or. IV. 1879. pp. 256 et 259.

3) Ledebour. Fl. Ross. III. p. 168.

4) l. c. p. 168.

5) L. B. F. Marschall a Bieberstein. Flora taurico-caucasica. T. I. 1808. p. 118.

6) Ledebour, l. c. p. 145. (β. *alpestris* Koch).

7) Ив. Шмальгаузенъ. Флора Средней и Южной Россіи, Крыма и Сѣв. Кавказа. II. 1897. p. 221.

8) В. И. Липскій. Флора Кавказа.—Труды Тифл. Бот. Сада. Вып. IV. 1899. p. 400, и I. Дополненіе.—l. c. Вып. V. 1902. p. 72.

9) Marsch. Bieberstein, l. c. T. III. 1819. p. 128.

10) Ch. Steven, l. c. in Bull. d. Mosc. 1851. p. 608.

крымско-кавказскихъ *Borraginaceae* замѣчаетъ: «*O. scorpioides* haud rara in nemoribus circa oppidulum Gubernii Charkoviensis Merefa, ubi quondam vixit atque diem supremum obiit praeclarus florae taurico-caucasicae auctor L. B. Marschall a Bieberstein». Вѣроятно, *O. scorpioides* будетъ найденъ и въ другихъ мѣстностяхъ Предкавказья, кромѣ Ставрополя; что касается нахожденія его въ Закавказьѣ, то пока съ достовѣрностью утверждать этого нельзя. Кромѣ довольно неопредѣленнаго выше цитированнаго показанія К. Коха[1]) о нахожденіи вида этого въ Грузіи, я могу привести лишь 2 гербарныхъ экземпляра *O. scorpioides* Schrank, хранящихся въ гербаріѣ Траутфеттера (въ герб. Петерб. Бот. Сада) и собранныхъ въ Закавказьѣ Лаговскимъ: «Am Aragwa, Zuflusse des Kur». Траутфеттеръ, опредѣлившій эти экземпляры, нигдѣ, однако, о нихъ въ сочиненіяхъ своихъ не упоминаетъ, а неточность этикетокъ Лаговскаго хорошо извѣстна ботаникамъ, работающимъ надъ флорой Кавказа. Такимъ образомъ, нахожденіе вида этого въ Закавказьѣ находится подъ сомнѣніемъ.

Слѣдующій авторъ, занимавшійся изученіемъ крымско-кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes*, былъ Стевенъ[2]). Онъ отрицаетъ нахожденіе на Кавказѣ *O. verna* и *O. scorpioides*, приводитъ (по экз. Нордманна изъ Абхазіи) *O. cappadocica* и, кромѣ того, описываетъ новый видъ, весьма близкій къ *O. cappadocica* — *O. Wittmanniana* по экз., собраннымъ Виттманномъ въ Гуріи и Абхазіи. Кромѣ того, имъ описывается по экз. Шовица изъ сѣв. Персіи (изъ пров. Адербейджанъ) *O. hirsuta* DC., но, какъ мы видѣли уже выше, видъ этотъ новѣйшими авторами относится къ роду *Paracaryum*. Установленный Стевеномъ новый видъ р. *Omphalodes* изъ западнаго Закавказья—*O. Wittmanniana*[3]) до послѣдняго времени не былъ признанъ авторами флоры Кавказа. Буассіе[4]) причисляетъ его въ качествѣ синонима къ *O. cappadocica* DC., ему слѣдуетъ Траутфеттеръ[5]). Альбовъ[6]), описывая собранные имъ въ лѣсной полосѣ западнаго Закавказья экземпляры рода *Omphalodes*, приводитъ ихъ подъ именемъ *O. cappadocica* и ничего не упоминаетъ о нахожденіи въ западномъ Закавказьѣ *O. Wittmanniana* Stev., очевидно считая ее синонимомъ *O. cappadocica*,

---

1) K. Koch, l. c. in Linn. 1849. p. 646.

2) Chr. Steven, l. c. in Bull. d. Mosc. 1851. pp. 606—608.

3) l. c. p. 607.

4) Ed. Boissier. Fl. Or. l. c. IV. p. 267.

5) E. R. a Trautvetter. Incrementa florae phaenogamae rossicae.—Act. Hort. Petrop. IX. 1884. p. 50.

6) N. Albow. Prodromus Florae Colchicae. — Труды Тифл. Бот. Сада. Вып. I. 1895. p. 184.

какъ то признавалъ и Буассіе. И только Липскій[1]) въ 1897 году дѣлаетъ довольно неудачную попытку возстановить стевеновскій видъ *O. Wittmanniana*. Что въ данномъ случаѣ Липскій весьма неудачно возстановилъ стевеновскій видъ и ввелъ порядочную путаницу въ синонимику и систематику кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes*, я покажу ниже, теперь же отмѣчу лишь, что ошибка Липскаго вкоренилась въ литературѣ и нѣсколько авторовъ слѣдовали его ошибочному указанію.

Возвращаясь къ исторіи изученія рода *Omphalodes* на Кавказѣ, остановимся еще на работѣ Буассіе[2]). Знаменитый авторъ флоры Востока приводитъ для Кавказа всего два вида этого рода — *O. cappadocica* DC. по экз. Нордманна изъ Гуріи и экз. Виттманна изъ Абхазіи, при чемъ послѣдніе экземпляры, выдававшіеся Стевеномъ за особый видъ—*O. Wittmanniana,* Буассіе считаетъ тождественными съ экз. *O. cappadocica* изъ Лазистана, Каппадоціи и Гуріи; и *O. rupestris* Rupr. Mss. — новый видъ, описанный Буассіе по экз. Рупрехта, найденнымъ по скаламъ близъ ст. Балта Военно-Грузинской дороги, на высотѣ 2500′[3]).

Въ 1892 году Соммье и Левье[4]), описывая новые виды, собранные ими въ 1890 году на Кавказѣ, устанавливаютъ новый альпійскій видъ рода *Omphalodes* по экз. изъ альпійской зоны Кубанской обл. и западной Сванетіи и называютъ его *O. Lojkae.* Соммье и Левье даютъ очень хорошее описаніе своего новаго вида (діагнозъ и измѣренія) и слѣдующимъ образомъ отличаютъ его отъ двухъ, принятыхъ Буассіе, кавказскихъ видовъ р. *Omphalodes:* «Ab *Omphalode cappadocica* W., cui nucularum structura proxima, differt rhizomate brevi, statura humiliore, foliis non cordatis, lamina basi in petiolum defluente (fere ut in eis *Domasonii stellati*), nervis multo minus prominentibus, caulinis inferioribus longiuscule petiolatis, racemo folioso. — Longius distat ab *Omphalode rupestri* Rupr. statura haud nana, foliis caulinis pluribus, colore glauco-nigrescente». При этомъ Соммье и

---

1) W. Lipsky. Florae caucasicae imprimis colchicae novitates (1895).—Act. Horti Petrop. Vol. XIV. № 10. 1897. p. 294.

2) Ed. Boissier. Fl. Or. IV. 1879. pp. 266—267.

3) Буассіе (l. c.) ничего не упоминаетъ о нахожденіи на Кавказѣ *O. scorpioides* и о невѣрномъ показаніи старинныхъ авторовъ о нахожденіи на Кавказѣ *O. verna*. Очевидно, онъ оба эти вида исключаетъ изъ флоры Востока, въ частности изъ флоры Кавказа. Липскій, слѣдовавшій при составленіи своей «Флоры Кавказа» довольно близко Буассіе, тоже не упоминаетъ, какъ мы видѣли выше, о нахожденіи на Кавказѣ *O. scorpioides*, хотя онъ могъ бы въ этомъ отношеніи воспользоваться опубликованнымъ уже показаніемъ Шмальгаузена (l. c.) и даже провѣрить его по экземплярамъ Кіевскаго Ботаническаго Сада.

4) S. Sommier et E. Levier. Decas plantarum novarum Caucasi.—Act. Hort. Petropol. Vol. XII. № 5. 1892. p. 157—158.

Левье указываютъ, что впервые видъ этотъ собралъ въ альпійской зонѣ г. Ушуатъ («in alpinis Uschuat») Кубанской обл. въ 1886 г. Лойка, и что въ гербаріѣ онъ хранится подъ именемъ *O. rupestris* Rupr. («in herbario Musei Pestinensis dubitanter ad *Omphalodem rupestrem* Rupr. relatam»)[1]. Подъ тѣмъ же неточнымъ именемъ *O. rupestris* Rupr. опредѣлены были мною экземпляры *O. Lojkae* Somm. et Lev., собранные затѣмъ въ Кубанской области Бушемъ и Десулави, и подъ этимъ невѣрнымъ именемъ розданы они были (вмѣстѣ съ типичной *O. rupestris* Rupr., найденной Марковичемъ въ Осетіи) изъ обмѣннаго бюро Юрьевскаго Ботаническаго Сада разнымъ лицамъ и учрежденіямъ[2]). Я отлично помню, однако, что, опредѣляя кубанскіе экз. Буша и Десулави за *O. rupestris*, также какъ и экз. Марковича изъ Осетіи, я обратилъ вниманіе на то, что западно-кавказскіе экземпляры альпійской *Omphalodes* не тождественны съ экз. Марковича изъ Осетіи и не вполнѣ соотвѣтствуютъ діагнозу Буассіе[3]) — *O. rupestris* Rupr., гдѣ сказано, что у *O. rupestris* «foliis parvis *radicalibus a basi truncatâ subuninerviis*». Однако, опредѣляя собранные въ 1896 г. на г. Псышъ Бушемъ экземпляры, равно какъ и другіе экз. изъ Кубанской обл. Десулави, я не рѣшился выдѣлить ихъ, за неимѣніемъ тогда подлинныхъ экз. Рупрехта для сравненія, въ особый видъ, описаніе же *O. Lojkae* Соммье и Левье ускользнуло отъ моего вниманія. Установленная Соммье и Левье *O. Lojkae* признана была Альбовымъ, который въ 1895 году[4]) приводитъ цѣлый рядъ новыхъ мѣстонахожденій этого вида изъ западной части альпійской области Кавказа (Черноморскій окр., Абхазія, Мингрелія), но два года спустя, въ 1897 году, Липскій[5]) уничтожаетъ установленный Соммье и Левье новый видъ и соединяетъ его съ *O. Wittmanniana* Stev.[6]). При этомъ Липскій говоритъ слѣдующее: «Cl. autores Sommier et Levier speciem novam *O. Lojkae* descripserunt. Tamen, quantum e descriptione videre licet, nil aliud est nisi *O. Wittmanniana* Stev., quam (nescio an recte) cl. Boissier ad *O. cappadocicam* W. adjunxit»[7]). Въ это заявленіе В. И. Липскаго вкрались слѣдующія ошибки.

---

1) l. c. p. 157.

2) См. Delect. plant. exsiccat. Hort. Botan. Universit. Jurjevensis. II. (1899) p. 49; III. (1900) p. 62; IV. (1901) p. 46; V. (1902) p. 58; VI. (1904) p. 65; VII. (1907) p. 67.

3) Boissier. Fl. Or. IV. p. 267.

4) N. Albow. Prodromus Fl. Colchic. l. c. p. 184.

5) W. Lipsky. Fl. Caucasicae imprimis Colchicae novitates. l. c. p. 294.

6) Chr. Steven, l. c. in Bull. d. Mosc. 1851. p. 607.

7) Надо замѣтить, что вообще В. И. Липскій относится, повидимому, съ нѣкоторымъ предубѣжденіемъ къ новымъ видамъ, установленнымъ Соммье и Левье. Реферируя (въ Доп. I къ «Флорѣ Кавказа», l. c. p. 22) работу этихъ ученыхъ—Enumeratio plantarum anno

Уже изъ описанія *O. Lojkae*, даннаго Соммье и Левье, никоимъ образомъ нельзя установить тождество альпійской *O. Lojkae* съ лѣсной *O. Wittmanniana*, ибо во всякомъ случаѣ *O. Lojkae* Somm. et Lev. ближе всего стоитъ къ *O. rupestris* Rupr., тогда какъ *O. Wittmanniana* Stev. или тождественна, или представляетъ незначительную разновидность *O. cappadocica* DC. Дѣйствительно, у *O. cappadocica* и у *O. Wittmanniana* прикорневые листья у основанія ясно-сердцевидные съ 5—7 рѣзко выпуклыми дугообразно-изогнутыми сосудисто-волокнистыми пучками, тогда какъ у *O. Lojkae* прикорневые листья у основанія клиновидно-суженные, слегка низбѣгающіе или постепенно суживающіеся въ черешокъ, а у *O. rupestris* прикорневые листья у основанія тупо-обрѣзанные; сосудисто-волокнистые же пучки и у *O. Lojkae*, и у *O. rupestris* далеко не такъ рѣзко выдаются, какъ у *O. cappadocica* и у *O. Wittmanniana*, и ихъ меньше числомъ (у *O. rupestris*, по діагнозу Буассіе, листья даже почти однонервные — «foliis subuninerviis», что не совсѣмъ точно, такъ какъ боковые нервы у *O. rupestris* также существуютъ, но они слабо выражены и потому иногда малозамѣтны). Второй отличительный признакъ этихъ видовъ слѣдующій: у *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* стеблевые листья сидячіе или лишь нижніе изъ нихъ коротко-черешчатые, тогда какъ у *O. Lojkae* и *O. rupestris* стеблевые листья длинно-черешчатые (у *O. rupestris*, по діагнозу Буассіе, — «foliis caulinis petiolo laminae aequilongo», у *O. Lojkae*, по діагнозу Соммье и Левье, «foliis caulinis inferioribus in petiolum longiusculum attenuatis»). Наконецъ, и по строенію орѣшковъ *O. Lojkae* никоимъ образомъ не можетъ быть отождествлена съ *O. Wittmanniana* или *O. cappadocica*, и скорѣе приближается къ *O. rupestris*. У *O. cappadocica*, по описанію Стевена[1]), «nuculae ima tantum basi pubescunt, caeterum glabrae, dentibus longitudine limbi», у *O. Wittmanniana*, по діагнозу Стевена, «nuculae glabrae»[2]), тогда какъ у *O. Lojkae*, по описанію Соммье и

1890 in Caucaso lectarum — В. И. Липскій говоритъ между прочимъ слѣдующее: «Что особенно важно — это превосходные рисунки. Нужно однако сказать, что эти рисунки сослужили плохую службу, обнаруживъ, что подъ «новыми» видами вновь описано большинство старыхъ. Такъ, ни одинъ изъ 4 *Ranunculus* не новъ». Однако Н. А. Бушъ въ Flora caucasica critica. III. 3. p. 175 призналъ самостоятельность *Ranunculus Lojkae* Somm. et Lev. и *R. abchasicus* Freyn (l. c. p. 173), тоже приводимый на табл. IV у Соммье и Левье. Я, на основаніи своихъ работъ, признаю самостоятельность установленныхъ Соммье и Левье *Androsace Raddeana*, *Vincetoxicum scandens* (см. Fl. cauc. crit. IV. 1. pp. 132 и 445), *Omphalodes Lojkae*. А. В. Ѳоминъ призналъ самостоятельность установленной Соммье и Левье *Campanula calcarata* (Fl. cauc. crit. IV. 6. p. 45) и т. д.

1) Stev. l. c. in Bull. d. Moscou. p. 607.

2) На самомъ дѣлѣ орѣшки у *O. Wittmannina*, какъ показали мои изслѣдованія, тоже у основанія волосистые, какъ и у *O. cappadocica*, но безъ зубцовъ по краямъ.

Левье[1]), «nuculis pilosis *margine* introflexo valde denticulato *pilosissimo*», а у *O. rupestris*, какъ показываютъ изслѣдованные мною нѣкоторые не совсѣмъ зрѣлые орѣшки, орѣшки эти также значительно волосистые, и не только у основанія, но еще сильнѣе по краямъ, какъ у *O. Lojkae*.

Хотя описаніе *O. Wittmanniana*, данное Стевеномъ[2]), не совсѣмъ точно и далеко не полно, но все же сравненіе описанія этого съ отличнымъ діагнозомъ Соммье и Левье[3]) не даетъ никакого права отождествлять эти два вида. Но еще лучше доказывается ошибка Липскаго изученіемъ гербарнаго матеріала и географическаго распространенія рода *Omphalodes* по Кавказу. Если бы Липскій сравнилъ западно-кавказскіе альпійскіе экземпляры *O. Lojkae* (Альбова, Буша, Десулави, Соммье и Левье) съ подлинными экземплярами, собранными Виттманномъ въ Абхазіи и Гуріи, и хранящимися въ гербаріѣ Академіи Наукъ[4]), то онъ никогда не могъ бы соединить эти двѣ формы въ одинъ видъ и выдѣлить *O. Wittmanniana* Stev. въ самостоятельный видъ. Я имѣлъ случай подробно изучить подлинные экз. Виттманна, по которымъ описана была *O. Wittmanniana* Stev. На первый взглядъ они почти ничѣмъ не отличаются отъ *O. cappadocica* и сразу рѣзко отличаются отъ альпійской *O. Lojkae* Somm. et Lev. Географическое распространеніе четырехъ кавказскихъ формъ рода *Omphalodes* изъ секціи *Euomphalodes* Alph. DC.[5]) также вполнѣ ясно указываетъ на невозможность соединенія *O. Lojkae* и *O. Wittmanniana*. *O. Wittmanniana*, подобно *O. cappadocica*, есть форма лѣсная, свойственная западному Закавказью; можетъ быть *O. Wittmanniana* представляетъ разновидность *O. cappadocica*, пріуроченную къ известковой почвѣ, хотя имѣющійся пока гербарный и литературный матеріалъ позволяетъ лишь высказать это предположеніе, доказать же его предстоитъ будущимъ болѣе детальнымъ изслѣдованіямъ географическаго распространенія *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* въ лѣсной полосѣ западнаго Закавказья. Въ противоположность этимъ двумъ формамъ — *O. Lojkae* и *O. rupestris* — формы высокогорныя,

---

1) Sommier et Levier. Decas plant. novar. Caucasi, l. c. p. 157.

2) Stev. l. c. in Bull. d. Moscou, p. 607.

3) Sommier et Levier. Decas plent. novar. Coucasi, l. c. p. 157.

4) Въ гербаріѣ Академіи Наукъ хранятся два экземпляра, по которымъ описана была Стевеномъ *O. Wittmanniana*. Оба они, судя по этикеткамъ, происходятъ вѣроятно изъ гербарія К. А. Мейера. На одной этикеткѣ стоитъ слѣдующее: «№ 28. *Omphalodes cornifolia* Lehm. β. *subsericea* m. Herb. Acad. Petrop. Fl. Transcaucas. Ghuria pr. Ghuriante. Wittmann. 1843», на другой же такая надпись: «In montosis subalpinis, humidis, calcareis 1-r. Junente. Aprili. Fl. azurei. *Omphalodes cornifolia* β. *subsericea*. Hb. Meyer». Оба экземпляра довольно близко подходятъ подъ описаніе *O. Wittmanniana* Stev.

5) DC. Prodr. l. c. X. p. 161.

первая свойственна альпійской области западной части Кавказа отъ Фишта и до Эльбруса, вторая же найдена по голымъ скаламъ и въ альпійской области центральнаго и восточнаго Кавказа, отъ Осетіи до Шемахинскаго у. Бакинской губ.

Итакъ, несмотря на существенную морфологическую разницу между *O. Wittmanniana* Stev. и *O. Lojkae* Somm. et Lev., разницу, довольно хорошо выраженную діагнозами этихъ двухъ видовъ, и въ которой еще лучше Липскій могъ бы убѣдиться, если бы сравнилъ подлинные экз. *O. Lojkae* съ экземплярами Виттманна, описанными Стевеномъ подъ именемъ *O. Wittmanniana* и хранящимися въ гербаріѣ Академіи Наукъ, несмотря на разницу въ географическомъ распространеніи этихъ двухъ формъ и во времени ихъ цвѣтенія (одна цвѣтетъ весною — *O. Wittmanniana*, другая позднимъ лѣтомъ — *O. Lojkae*), — Липскій соединяетъ ихъ въ одинъ видъ, и, возстановляя стевеновскую *O. Wittmanniana*, которая на самомъ дѣлѣ, какъ то ясно показываютъ экз. самого Виттмана, есть лишь не болѣе какъ разновидность *O. cappadocica*, различаетъ, однако, какъ особый видъ, эту послѣднюю и даетъ слѣдующую не совсѣмъ точную характеристику видовъ рода *Omphalodes* на Кавказѣ[1]):

По Липскому:	По моимъ изслѣдованіямъ:
1. *O. cappadocica* W. Понтійская обл. до 7000′.	1. *O. cappadocica* (Willd.) DC. Лѣсная область Понтійской пров. отъ 0′—7000′.
2. *O. Wittmanniana* Stev. Понтійская обл. 8000′—9000′ (Syn. *O. Lojkae* Somm. et Lev.).	2. *O. cappadocica* var. *Wittmanniana* (Stev.) m. Лѣсная обл. Понтійской пров., вѣроятно форма известковой почвы. 3. *O. Lojkae* Somm. et Lev. Альпійская обл. западной части Большого Кавказа (отъ Фишта до Эльбруса), отъ 5000′—9000′.
3. *O. rupestris* Rupr. Центр. Кавказъ. 2500′. Кубанская обл.	4. *O. rupestris* Rupr. По скаламъ Большого Кавказа въ центральной и восточной его частяхъ, отъ Осетіи до Шемахинскаго у., отъ 2500′—9000′.

Въ 1900 году Соммье и Левье выпускаютъ въ свѣтъ свой большой трудъ о флорѣ Кавказа и возстановляютъ установленный ими въ 1892 г. новый видъ *O. Lojkae*[2]). На этотъ разъ, кромѣ діагноза, они даютъ прекрасный рисунокъ съ анализами своего новаго вида и, возражая Липскому, стараются доказать право на существованіе описаннаго ими новаго вида. Вотъ что мы читаемъ въ этомъ трудѣ (p. 353): «M. Lipsky, dans ses Florae Caucasicae Novitates, Act. Hort. Petrop., Vol. XIV, 1897, p. 294, rétablit

1) Во «Флорѣ Кавказа», въ 1899 году, l. c. p. 400.

2) S. Sommier et E. Levier. Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum.— Acta Horti Petropolit. Tomus XVI. 1900. pp. 352—353.

l'Omphalodes Wittmanniana Stev., considéré par Boissier comme synonyme de *l'O. cappadocica* W. et est d'avis que notre *O. Lojkae*, d'après la description que nous en avons donnée loc. cit., n'est autre que l'espèce de Steven. — Nous avons ajouté à notre diagnose différentielle les caractères par lesquels, d'après la description originale de Steven (Observ. in Asperifolias Tauro-Caucas. Bull. Moscou. 1851, Vol. XXIV, p. 607), notre plante se distingue spécifiquement de l'*O. Wittmanniana*. La station dans les fentes des roches primitives de la région glaciale et l'époque de sa floraison rendaient d'ailleurs peu probable l'identité de l'*O. Lojkae* avec une espèce calcaire, trouvée par le jardinier Wittmann dans le sol humide de la forêt». И ранѣе: «Ab *O. Wittmanniana* Stev., quae in solo calcareo montium Guriae et Abchasiae «sub umbra arborum excelsarum» vigere dicitur et Aprili floret, planta nostra, rupium primaevarum regionis alpinae nudae supra 3000 m. incola et exeunte Augusto florens, e descriptione Steveni differt foliis radicalibus nunquam cordatis pilis crebris adpresse pubescentibus nec glabrescentibus, foliis caulinis petiolatis nec sessilibus, caulibus ramosis nec simplicibus, nuculis pilosis nec glabris». Отличный рисунокъ Соммье и Левье ихъ *O. Lojkae* и сравненіе его съ подлинными экземплярами Виттманна не оставляетъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что *O. Lojkae* никоимъ образомъ нельзя отожествлять съ *O. Wittmanniana* Stev. Однако Липскій, повидимому, не убѣдился этимъ вполнѣ основательнымъ возраженіемъ Соммье и Левье и въ «Дополн. I» къ своей «Флорѣ Кавказа»[1]) продолжаетъ настаивать, не приводя, однако, новыхъ данныхъ, что *O. Lojkae* = *O. Wittmanniana* Stev.

Мало того, ошибка В. И. Липскаго вошла и въ «Herbarium Florae Rossicae», издаваемый Академіей Наукъ[2]), гдѣ подъ № 629 издана *Omphalodes Lojkae* Somm. et Lev. подъ неправильнымъ названіемъ *Omphalodes Wittmanniana* Stev. Подъ этимъ же неправильнымъ названіемъ выдана была *O. Lojkae* изъ обмѣннаго бюро Юрьевскаго Ботаническаго Сада[3]). Ю. Н. Вороновъ въ гербаріѣ Тифлисскаго Ботаническаго Сада невѣрно опредѣляетъ собранную имъ въ Абхазіи на г. Арбика, 30. VII. 05. за № 476 *O. Lojkae* Somm. et Lev. какъ *O. Wittmanniana* Stev. Б. Б. Гриневецкій[4]) приводитъ собранную имъ въ Кубанской обл. *O. Lojkae* Somm.

---

1) В. Липскій. Дополн. I. къ Флорѣ Кавказа, l. c. pp. 22 и 72.

2) Herb. Florae Rossicae a Museo Botanico Academ. Imper. Sc. Petropolitanae editum. Fasc. XIII. № 629.

3) Del. VI. plant. exsiccat. Hort. Bot. Univ. Jurjev. 1904. p. 65 и Del. VII. 1907. p. 67.

4) Б. Б. Гриневецкій. Результаты двухъ ботаническихъ путешествій на Кавказъ, въ 1900 и 1901 гг. — Изданіе Ест. Ист. Музея графини Е. П. Шереметевой. Юрьевъ. 1903. p. 120.

et Lev. также подъ именемъ *O. Wittmanniana* Stev. Наконецъ, Г. И. Радде въ сочиненіяхъ своихъ то приводитъ видъ этотъ подъ правильнымъ именемъ *O. Lojkae* Somm. et Lev. [1]), то, кромѣ правильнаго названія, цитируетъ его, со словъ В. И. Липскаго, подъ именемъ *O. Wittmanniana* Stev. [2]). Въ этомъ послѣднемъ сочиненіи Г. И. Радде приводитъ также *O. rupestris* Rupr.; однако, судя по приводимымъ имъ экземплярамъ (Теберда, Нахаръ), можно съ увѣренностью сказать, что и эти экземпляры относятся къ *O. Lojkae* Somm. et Lev., а не къ *O. rupestris* Rpr. Такимъ образомъ, мы видимъ, что до послѣдняго времени въ опредѣленіи кавказскихъ формъ рода *Omphalodes* въ гербаріяхъ и литературѣ существуетъ значительная путаница, и въ этой путаницѣ, кромѣ меня, опредѣлившаго *O. Lojkae* Somm. et Lev. за *O. rupestris* Rupr., и В. И. Липскаго, смѣшавшаго видъ этотъ съ *O. Wittmanniana* Stev., виноватъ, повидимому, отчасти и Траутфеттеръ, такъ какъ на этикетѣ при экз. *O. Lojkae*, собранномъ Радде на Нахарскомъ перевалѣ въ 1865 г. и хранящемся въ герб. Петерб. Ботанич. Сада, имѣется надпись рукою Траутфеттера, неправильно опредѣлившаго также видъ этотъ за *O. Wittmanniana*. Можетъ быть этотъ то нахарскій экз. и подалъ основаніе Липскому отожествлять *O. Lojkae* Somm. et Lev. съ *O. Wittmanniana* Stev., такъ какъ, если бы Липскій изучилъ подлинные экз. Виттманна и внимательно прочелъ діагнозъ Стевена его *O. Wittmanniana*, то едва ли соединилъ бы въ одно двѣ совершенно различныя формы, ибо В. И. Липскій давно извѣстенъ въ наукѣ, какъ опытный и хорошій систематикъ.

Приступая къ изученію довольно обширнаго гербарнаго матеріала по кавказскимъ формамъ р. *Omphalodes*, накопившагося за послѣднее время въ разныхъ учрежденіяхъ [3]), и желая вполнѣ точно разобраться въ довольно запутанной синонимикѣ и систематикѣ этого рода (для флоры Кавказа), я приложилъ къ изученію кавказскихъ формъ рода *Omphalodes* всѣ нынѣ примѣняемые въ систематикѣ методы, а именно методъ сравнительно-морфо-

---

1) Dr. G. Radde. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. — A. Engler et O. Drude. Die Vegetation der Erde. III. Leipzig. 1899. p. 359.

2) Dr. G. Radde. Museum Caucasicum. III. 1901. p. 132.

3) Я имѣлъ матеріалъ по р. *Omphalodes* изъ слѣдующихъ гербаріевъ: изъ гербарія Академіи Наукъ, Императорскаго Петербургскаго Ботаническаго Сада, Юрьевскаго Ботаническаго Сада, Кіевскаго, Тифлисскаго и Московскаго. За пользованіе означенными матеріалами я считаю пріятнымъ для себя долгомъ выразить благодарность какъ учрежденіямъ, такъ и лицамъ, завѣдующимъ этими учрежденіями.

логическій, методъ географическій, съ успѣхомъ примѣняемый въ послѣднее время Веттштейномъ и его школой[1]), и, наконецъ, методъ анатомическій.

Въ морфологическомъ и географическомъ отношеніи кавказскіе представители рода *Omphalodes* изъ секц. *Euomphalodes* отличаются слѣдующимъ образомъ другъ отъ друга. Наиболѣе устойчивую форму представляетъ, повидимому, *O. cappadocica* DC. Прикорневые листья ея очень крупные, полукожистые, широкіе, длинно-черешчатые, ясно у основанія сердцевидные, съ 5—7 дугообразно-изогнутыми и сильно выдающимися нервами (сосудисто-волокнистыми пучками) (см. табл. I-ю, рис. 2-й), стеблевые листья сидячіе или почти сидячіе, яйцевидно-серцевидные, въ числѣ 2—5, въ нижней части цвѣточной стрѣлки, верхняя же часть цвѣточной стрѣлки голая и цвѣты безъ прицвѣтниковъ, орѣшки голые, лишь въ верхней части основанія своего слегка волосистые, края ихъ загнуты внутрь и длинно-зубчатые (см. табл. I-ю, рис. 4-й).

Къ *O. cappadocica* DC. весьма близка описанная Стевеномъ[2]) *O. Wittmanniana* Stev. Діагнозъ ея по Стевену слѣдующій: «foliis radicalibus oblongo-ovatis cordatis subglabris longe petiolatis, caulinis incano-sericeis ovato-lanceolatis sessilibus, caulibus erectis numerosis simplicibus, racemo terminali bracteato, nuculis glabris. Priori (т. е. *O. cappadocicae*) admodum affinis sed diversa integumento caulis et foliorum sericeo, foliis caulinis lanceolatis numerosis nec cordato-ovatis binis vel tribus, racemo ad apicem usque folioso, flore ut videtur minore». Въ общемъ это описаніе *O. Wittmanniana* вполнѣ подходитъ къ изученнымъ мною подлиннымъ экз. Виттманна (въ герб. Акад. Наукъ), равно какъ и къ другимъ экземплярамъ этой формы, собраннымъ въ западномъ Закавказьѣ. Неточность діагноза Стевена заключается лишь въ слѣдующемъ: прикорневые листья не «subglabrae», какъ сказано въ діагнозѣ, а волосистые, какъ у *O. cappadocica*, но волоски эти менѣе замѣтны, а потому на первый взглядъ прикорневые листья производятъ впечатлѣніе почти голыхъ; орѣшки не голые, какъ сказано въ діагнозѣ,

---

1) См. R. von Wettstein. Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena. 1898. Методъ этотъ примѣняется въ западной Европѣ цѣлымъ рядомъ учениковъ и учениць проф. Веттштейна. У насъ въ Россіи съ успѣхомъ методъ этотъ примѣнялся въ послѣднее время В. Л. Комаровымъ, А. А. Еленкинымъ и въ особенности Н. А. Бушемъ. См., наприм., труды В. Л. Комарова по флорѣ Маньчжуріи или слѣдующія работы Н. А. Буша: Систематика и ботаническая географія кавказскихъ представителей родовъ *Aethionema* R. Br. и *Eunomia* DC. (Труды Юрьевск. Бот. Сада. Т. VII, вып. 4. pp. 218—228) или Систематика и ботаническая географія кавказскихъ видовъ рода *Arabis* L., особенно секціи *Alliariopsis* m. (Вѣстникъ Тифлисск. Бот. Сада. Вып. 6. 1906 г. Стр. 1—23, съ картою), и др.

2) Chr. Steven, in Bull. d. Moscou. l. c. 1851. p. 607.

а, также какъ и у *O. cappadocica*, у основанія слегка волосистые, въ чемъ я убѣдился на экземплярѣ самого Виттманна. *O. Wittmanniana*, вполнѣ приближаясь къ *O. cappadocica* по формѣ и строенію прикорневыхъ листьевъ, отличается отъ нея листьями стеблевыми; ихъ больше числомъ, такъ что часть стебля, несущая цвѣты, облиствена, и нижніе цвѣты выходятъ изъ пазухъ стеблевыхъ листьевъ; они (стеблевые листья) ўже, одѣты болѣе обильно сѣроватыми волосками и у основанія не сердцевидные, а клиновидные, нижніе же съуживаются даже въ короткій черешокъ. Такимъ образомъ, уже по стеблевымъ листьямъ можно отличить эти двѣ формы въ цвѣтущемъ состояніи, хотя, впрочемъ, между ними замѣчаются переходныя формы, ибо иногда встрѣчаются экземпляры *O. cappadocica* съ бо́льшимъ количествомъ стеблевыхъ листьевъ, и экземпляры *O. Wittmanniana* съ болѣе широкими стеблевыми листьями. Гораздо рѣзче отличаются обѣ формы во время плодоношенія, настолько рѣзко, что ихъ можно было бы выдѣлить въ два самостоятельныхъ вида. У *O. cappadocica* загнутый внутрь край орѣшка съ длинными зубцами (см. табл. I-ю, рис. 4-й). У *O. Wittmanniana* загнутый край орѣшка совершенно безъ зубцовъ, гладкій, утолщенный и слегка лишь волнистый (см. табл. I-ю, рис. 7-й). Признакъ этотъ настолько рѣзко отличаетъ обѣ формы, что на основаніи его можно бы ихъ выдѣлить въ особые виды, если бы въ Батумской области не были найдены въ самое послѣднее время Алексѣенко и Вороновымъ экземпляры *O. cappadocica* переходные между типичной *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*. У этихъ батумскихъ экз. прикорневые листья построены по типу, свойственному обѣимъ вышеописаннымъ формамъ, стеблевые листья крупные, широкіе, сердцевидно-яйцевидные, мало-волосистые и большею частью немногочисленные, по типу абхазской и черноморской *O. cappadocica typica*, орѣшки же по типу *O. Wittmanniana*, т.-е. съ краемъ, лишеннымъ зубцовъ, утолщеннымъ и слегка лишь волнистымъ; при этомъ у однихъ экз. орѣшки почти голые, у другихъ же болѣе волосистые, даже по краямъ. Ввиду существованія этихъ переходныхъ батумскихъ экземпляровъ, равно какъ и другихъ промежуточныхъ экз. между *O. cappadocica typica* и *O. Wittmanniana,* ввиду того, что всѣ эти формы свойственны лѣсной области западнаго Закавказья и географически трудно разграничимы, я предпочитаю разсматривать всѣ эти формы за одинъ древній лѣсной видъ, находящійся нынѣ въ стадіи варьированія, и такимъ образомъ признаю для лѣсной области западнаго Закавказья лишь *O. cappadocica* DC. съ тремя разновидностями — var. *typica* m., var. *Wittmanniana* (Stev.) m. и var. *intermedia* m. (изъ Батумской области). Кромѣ западнаго Закавказья, *O. cappadocica* найдена въ Каппадоціи и турецкомъ Лазистанѣ.

Не имѣя оттуда гербарныхъ экземпляровъ, я не могу рѣшить, къ какой изъ указанныхъ трехъ разновидностей они относятся, но, судя по діагнозамъ Декандолля и Буассіе, можно думать, что въ турецкомъ Лазистанѣ и въ Каппадоціи растетъ скорѣе форма типичная. *O. cappadocica* s. l. цвѣтетъ ранней весною и распространена въ лѣсной области западнаго Закавказья и Передней Азіи. Установить точно географическую характеристику каждой разновидности пока, за неимѣніемъ достаточныхъ наблюденій, весьма трудно. Повидимому, var. *Wittmanniana* форма известковой почвы и сосредоточена главнымъ образомъ въ средней части западнаго Закавказья (см. карту геогр. распространенія, табл. III-ю), т.-е. въ Абхазіи, Мингреліи, Имеретіи и Гуріи; var. *typica* преобладаетъ, повидимому, въ Черноморской губ. и въ сѣв. части Абхазіи—форма с.-западная, а также можетъ быть встрѣчается въ Каппадоціи и турецкомъ Лазистанѣ; тогда какъ var. *intermedia*, повидимому, встрѣчается главнымъ образомъ въ Батумской области. Но съ увѣренностью установить такое географическое и отчасти эдафическое разграниченіе этихъ трехъ разновидностей, какъ указано выше и какъ показано у меня на картѣ, пока еще нельзя; для этого имѣется еще слишкомъ мало гербарнаго матеріала и наблюденій на мѣстѣ, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ на варьированіе *O. cappodocica* въ предѣлахъ западнаго Закавказья ботаники не обращали пока почти никакого вниманія. Вотъ почему и съ географической точки зрѣнія пока формы *O. cappadocica* s. l. приходится разсматривать лишь какъ разновидности, а не географическія расы.

Совершенно другую морфологическо-географическую картину представляютъ *O. Lojkae* и *O. rupestris*. Эти два вида также довольно близки между собою и отчасти связаны даже формами переходными, какъ и *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*; они также варьируютъ своими признаками и далеко не абсолютно постоянны. Но они представляютъ двѣ ясно-отграниченныя географическія расы (какъ видно на картѣ, см. табл. III-ю), другъ другу корреспондирующія. Въ противоположность *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*, типичнымъ лѣснымъ ранне-весеннимъ формамъ, *O. Lojkae* и *O. rupestris* формы высокогорныя, открытыхъ скалистыхъ мѣстъ, цвѣтущія при томъ же поздно лѣтомъ, а не весною. Отъ *O. cappadocica* s. l. обѣ эти высокогорныя формы рѣзко отличаются во-первыхъ прикорневыми листьями совсѣмъ иной формы, не полукожистыми, у основанія не сердцевидными, и съ жилками менѣе выдающимися и въ меньшемъ числѣ; во-вторыхъ, обѣ формы отличаются стеблевыми листьями длинно-черешчатыми, а орѣшками значительно болѣе волосистыми по краямъ, чѣмъ у *O. cappadocica* s. l. (см. рис. 5-й и 6-й табл. I-й). Между собою *O. Lojkae* Somm. et Lev. и *O. rupestris* Rupr.

отличаются въ крайнихъ формахъ довольно хорошо не только географически, но и морфологически (ср. табл. XXXV-ю, въ трудѣ Соммье и Левье — *O. Lojkae* и табл. I-ю, рис. 1-й при этой статьѣ — *O. rupestris* Rupr.). *O. rupestris* растеніе болѣе мелкое, чѣмъ *O. Lojkae*. Прикорневые листья ея у основанія тупо-обрѣзанные, лишь съ слабой тенденціей къ сердцевидности у основанія (см. рис. 1-й, табл. I-й), тогда какъ у *O. Lojkae* прикорневые листья значительно крупнѣе, удлиненно-яйцевидные и къ основанію клиновидные, постепенно въ черешокъ съуживающіеся (см. рис. 3-й, табл. I-й). Стеблевые листья у *O. rupestris* немногочисленные (2—4) и цвѣточная стрѣлка голая, безъ прицвѣтниковъ. У *O. cappadocica* стеблевыхъ листьевъ значительно больше, большая часть цвѣтовъ выходитъ изъ пазухъ стеблевыхъ листьевъ. Орѣшки у *O. Lojkae* по краямъ зубчатые (см. рис. 5-й, табл. I-й), а у *O. rupestris*, насколько можно было судить по имѣвшимся у меня не совсѣмъ зрѣлымъ орѣшкамъ, края ихъ безъ зубцовъ, хотя сильно волосистые (см. рис. 6-й, табл. I-й). Но, хотя морфологическая разница между *O. Lojkae* и *O. rupestris* крупнѣе, чѣмъ соотвѣтственная разница между *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*, тѣмъ не менѣе и между этими двумя высокогорными формами замѣчаются экземпляры переходные, и если я ихъ не соединяю въ одинъ сборный видъ, какъ это я сдѣлалъ для *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*, то причиною тому является довольно ясная географическая обособленность этихъ двухъ высокогорныхъ расъ. *O. Lojkae* встрѣчается въ альпійской области западнаго Кавказа, отъ Фишта до Эльбруса, а *O. rupestris* въ альпійской области средней и восточной части Кавказа, отъ Осетіи до Шемахинскаго у. (см. карту, табл. III-ю), а въ средней части сѣв. Кавказа она встрѣчается и въ предѣлахъ лѣсного пояса, на голыхъ скалахъ и утесахъ (въ Алагирскомъ ущельѣ, бл. Балты, по Военно-Грузинской дорогѣ и др.), спускаясь здѣсь до высоты въ 2500′.

На основаніи приведенныхъ только что морфологическо-географическихъ данныхъ, равно какъ на основаніи общаго географическаго распространенія рода *Omphalodes* на земномъ шарѣ, можно представить себѣ слѣдующимъ образомъ исторію развитія кавказскихъ *Omphalodes*. Родъ *Omphalodes*, по всей вѣроятности, одинъ изъ древнихъ родовъ сем. *Borraginaceae*. Въ пользу этого предположенія говорятъ слѣдующія данныя: родъ *Omphalodes* насчитываетъ на всемъ земномъ шарѣ всего 25 видовъ[1]) и

1) Ср. M. Gürke. *Borraginaceae* (*Asperifoliaceae*) in A. Engler et K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. IV. Teil, 3 Abteilung a. 1897. p. 101—102.

отличается разрозненнымъ по земному шару географическимъ распространеніемъ. Онъ распадается на двѣ секціи — Sect. I. *Maschalanthus* DC., заключающая всего 4 вида, изъ которыхъ одинъ видъ — *O. scorpioides* (Haenke) Schrank встрѣчается въ сырыхъ кустарникахъ средней Европы, 3 же другихъ вида, ему корреспондирующихъ и родственныхъ съ нимъ, произрастаютъ въ Китаѣ — *O. blepharolepis* Maxim., *O. diffusa* Maxim. и *O. trichocarpa* Maxim. Очевидно, что *O. scorpioides* Schrank представляетъ остатокъ третичной флоры въ средней Европѣ, и надо полагать, что типъ *Maschalanthus* въ третичный періодъ былъ широко распространенъ въ палеарктической области Евразіи, нынѣ же вымеръ и сохранился лишь на двухъ конечныхъ пунктахъ своего прежняго географическаго распространенія — въ средней Европѣ и въ Китаѣ. На Кавказѣ *O. scorpioides,* какъ мы видѣли, найденъ близъ Ставрополя и можетъ быть встрѣчается въ лѣсной полосѣ восточнаго Закавказья.

Всѣ остальные виды р. *Omphalodes* (до 20) принадлежатъ къ секціи *Euomphalodes* DC. Эта секція имѣетъ тоже прерывистое географическое распространеніе. Часть видовъ этой секціи встрѣчается въ средней и южной Европѣ и въ Передней Азіи. Другая часть видовъ [*O. Krameri* Franch. et Sav., *O. japonica* (Thunb.) Maxim. и *O. sericea* Maxim.] произрастаетъ въ Японіи (послѣдній видъ также въ Китаѣ и Кореѣ). Наконецъ, два вида (*O. aliena* A. Gr. и *O. cardiophylla* A. Gr.) найдены въ Мексикѣ, но ихъ систематическое положеніе точно еще не установлено. Если мы отвлечемся отъ этихъ двухъ послѣднихъ видовъ, то увидимъ, что типъ *Euomphalodes* имѣетъ географическое распространеніе по земному шару, аналогичное типу *Maschalanthus,* а слѣдовательно и относительно типа *Euomphalodes* можно предположить, что типъ этотъ былъ въ третичный періодъ широко распространенъ по палеарктической области Евразіи, нынѣ же почти вездѣ вымеръ, и остатки его сохранились съ одной стороны лишь въ западной Европѣ и Передней Азіи, съ другой же стороны въ восточной Азіи (Японіи, Китаѣ и Кореѣ). Типъ *Euomphalodes* по преимуществу средиземноморскій. Съ одной стороны значительное количество видовъ этой секціи сосредоточено въ западной части Средиземноморской области и прилежащихъ странъ (*O. amplexicaulis* Lehm. — въ южной Испаніи, *O. littoralis* Lehm. — по западному побережью Франціи, *O. linifolia* (L.) Moench — въ западной части Средиземноморской области, *O. Pavoniana* Boiss. — въ Испаніи, *O. nitida* Hoffm. et Link — въ Португаліи и сѣверо-западной Испаніи), съ другой стороны — въ восточной части Средиземноморской области (*O. Luciliae* Boiss. — въ альпійской обл. Греціи и

Малой Азіи, *O. cappadocica* (Willd.) DC. — въ Малой Азіи и западной части Закавказья, и др.). Понтійской *O. cappadocica* DC. корреспондируетъ въ средней Европѣ *O. verna* Mönch, съ которой видъ этотъ, повидимому, близко родственъ. Въ третичный періодъ *O. cappadocica* DC., или близкій ея предокъ, былъ вѣроятно широко распространенъ въ лѣсной области Кавказа; въ настоящее время видъ этотъ на Кавказѣ въ большей части прежней области своего распространенія вымеръ и сосредоточился лишь въ западномъ Закавказьѣ, гдѣ климатическія условія наименѣе измѣнились со временъ третичнаго періода. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ доледниковый или въ одинъ изъ ледниковыхъ періодовъ, а можетъ быть даже еще и въ концѣ третичнаго періода, когда Главный Кавказскій хребетъ вполнѣ образовался и на вершинахъ его обособилась безлѣсная альпійская область, типъ *O. cappadocica* s. l., забираясь высоко въ горы, трансформировался въ особыя альпійскія расы, и такимъ образомъ изъ первоначально общаго типа выработалась въ западной части Главнаго Кавказскаго хребта *O. Lojkae*, а въ восточной его части — *O. rupestris*. Эти двѣ расы очень близки между собою, корреспондируютъ другъ другу въ западной и восточной части Главнаго Кавказскаго хребта и въ морфологическомъ отношеніи являются отчасти отраженіемъ тѣхъ климатическихъ условій, которыми отличается западная и восточная части альпійской обл. Главнаго Кавказскаго хребта; а именно, западная часть хребта отличается болѣе влажнымъ климатомъ, тогда какъ восточная часть Кавказа обладаетъ климатомъ болѣе континентальнымъ. Что касается лѣсного типа западнаго Закавказья — *O. cappadocica* s. l., то этотъ пережитокъ третичнаго періода находится въ настоящее время въ стадіи дальнѣйшаго видообразованія, и онъ разбивается въ настоящее время на нѣсколько разновидностей, которыя, однако, не обособились еще такъ рѣзко ни морфологически, ни географически, какъ двѣ вышеупомянутыя альпійскія расы.

Если уже во внѣшнемъ строеніи кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes* секц. *Euomphalodes* сказывается разница, обусловливаемая различными климатическими условіями ихъ существованія, то еще больше разница эта выражается въ анатомическомъ строеніи трехъ основныхъ видовъ кавказской флоры (*O. cappadocica*, *O. Lojkae* и *O. rupestris*). Съ другой же стороны, изученіе анатомическаго строенія этихъ трехъ видовъ подтверждаетъ высказанное выше мое мнѣніе, что *O. Lojkae* и *O. rupestris*—два вида, довольно близкіе между собою и отличающіеся значительно отъ *O. cappadocica*

и *O. Wittmanniana*, съ своей стороны представляющія другую пару близко родственныхъ формъ.

Анатомическое строеніе кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes* изучено было, по моему порученію, ученикомъ моимъ Я. Я. Мушинскимъ, который пришелъ при этомъ къ слѣдующимъ результатамъ.

Изслѣдованные имъ виды рода *Omphalodes* отличаются характернымъ для сем. *Borraginaceae* волосянымъ покровомъ, состоящимъ изъ одноклѣточныхъ волосковъ, которые однако не содержатъ характерныхъ для многихъ *Borraginaceae* цистолитическихъ образованій[1]). Количество, строеніе и величина волосковъ у изслѣдованныхъ формъ различныя. Наиболѣе опушеннымъ видомъ является *O. rupestris* Rupr., у котораго на квадратный миллиметръ поверхности листа приходится отъ 120—130 волосковъ. У *O. Lojkae* Somm. et Lev. на такомъ же пространствѣ мы насчитываемъ около 80, а у *O. cappadocica* DC. отъ 35 до 45 волосковъ. Наименѣе опушена *O. Wittmanniana* Stev., у которой на пространствѣ кв. миллиметра въ среднемъ приходится отъ 25 до 30 волосковъ. Волоски *O. rupestris* (см. табл. II-ю, рис. 4-й) и *O. Lojkae* относительно тонкостѣнные, довольно гладкіе и длинные; у *O. rupestris* длина волосковъ въ среднемъ равняется 0,5 mm., у *O. Lojkae* они немного короче $\left(\frac{6-7}{20}\text{ mm.}\right)$, толстостѣннѣе и съ менѣе гладкой поверхностью. Просвѣтъ волосковъ довольно широкій и доходитъ до самой вершины волоска. Въ волоскахъ двухъ упомянутыхъ только что видовъ можно часто подмѣтить, что самый внутренній слой стѣнокъ волоска какъ бы не поспѣваетъ расти одновременно съ поверхностными слоями и при верхушкѣ отслаивается и выглядываетъ, какъ поперечная перегородка внутри волоска (см. рис. 4-й, табл. II-й). *O. cappadocica* покрыта короткими волосками (около $^1/_4$ mm. длины) (см. рис. 3-й, табл. II-й), имѣющими очень толстыя стѣнки, а вслѣдствіе того весьма узкій внутренній просвѣтъ, въ которомъ вышеописанное отслаиваніе внутренней оболочки не замѣчается. Поверхность волосковъ сильно бородавчатая вслѣдствіе утолщеній кутикулярнаго характера. То же самое наблюдается въ волоскахъ *O. Wittmanniana*, внутренній просвѣтъ которыхъ здѣсь пожалуй еще уже. Клѣтка кожицы, служащая основаніемъ волоску, у *O. cappadocica* отличается сильнымъ развитіемъ кутикулы на ограничивающихъ ее поверхностныхъ ребрахъ (см. рис. 3-й, табл. II-й). Сильное развитіе кутикулярнаго слоя на волоскахъ *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* по сравненію съ волосками

---

1) Solereder. Vergleichende Anatomie der Dicotyledoneaen.
M. Gürke. *Borraginaceae* in Engl. et Prantl, Pflanzenfamilien, IV. 3 a. pp. 73—74.

O. rupestris и *O. Lojkae* бросается рѣзко въ глаза при обработкѣ ихъ хлоръ-цинкъ-іодомъ. Тонкая, блѣдно-окрашивающаяся кутикула волосковъ *O. rupestris* и *O. Lojkae* не въ состояніи затемнить фіолетовое окрашиваніе целлюлезы, а потому такіе волоски кажутся фіолетово-буроватыми; наоборотъ, у *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* перевѣсъ въ окраскѣ выпадаетъ на долю кутикулы и эти волоски, равно какъ и ребра ихъ основной клѣтки, окрашиваются въ темножелтый цвѣтъ. У *O. Wittmanniana* утолщены даже не только ребра основной клѣтки волоска, но также и боковыя ея стѣнки, въ особенности поверхностныя.

Что касается кожицы листа, то она состоитъ изъ одного ряда таблитчатыхъ клѣтокъ съ волнистыми контурами, какъ у большинства двудольныхъ растеній (см. рис. 2-й, табл. II-й). Поверхность кожицы покрыта довольно тонкой кутикулой. Изъ изслѣдованныхъ кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes* самую толстую кутикулу имѣетъ *O. cappadocica*; на первый взглядъ это кажется нѣсколько страннымъ, такъ какъ *O. cappadocica* форма лѣсная, растущая обыкновенно въ тѣни, тогда какъ *O. Lojkae* и *O. rupestris* — формы высокогорныя, открытыхъ мѣстъ, и у нихъ скорѣе мы должны были бы ожидать развитія болѣе толстой кутикулы, которая могла бы предохранять ихъ листья отъ чрезмѣрной транспираціи. Объясненіе этому на первый взглядъ кажущемуся противорѣчію мы находимъ, однако, въ устройствѣ волосяного покрова листьевъ и количествѣ дыхательныхъ устьицъ. У *O. Lojkae* и *O. rupestris* слабое развитіе кутикулярнаго слоя кожицы листа компенсируется сильнымъ развитіемъ волосяного покрова, который у *O. rupestris* въ 3—4 раза, а у *O. Lojkae* въ 2 раза гуще, нежели у *O. cappadocica*. Въ связи съ приспособленіемъ къ влажности климата и, слѣдовательно, къ интенсивности испаренія, стоитъ также количество дыхательныхъ устьицъ. Устьица *Omphalodes* принадлежатъ къ типу *Cruciferae*, т. е. материнская клѣтка устьица дѣлится нѣсколько разъ по тремъ направленіямъ въ одной плоскости, пока не произведетъ устьица, которое такимъ образомъ является окруженнымъ побочными клѣточками (Nebenzellen). Форма устьицъ (см. рис. 2-й и рис. 5-й табл. II-й) овальная, величина ихъ равняется въ среднемъ 25 μ. въ длину и 18—20 μ. въ ширину. Особенность *O. rupestris* состоитъ въ томъ, что у нея наблюдаются устьица двоякой величины; одни изъ нихъ вышеприведенныхъ размѣровъ, расположенныя группами по 5—7, и окружаютъ устьице бòльшей величины, имѣющее около 30 μ. въ длину и 20—22 μ. въ ширину. Кутикулярное ребрышко вдоль щели имѣется только на поверхностной сторонѣ устьичныхъ клѣтокъ. Количество устьицъ у изслѣдованныхъ видовъ различно. Въ то время какъ

у *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*, имѣющихъ болѣе толстую кутикулу клѣтокъ кожицы, ихъ приходится на квадратный миллиметръ нижней поверхности листа около 300—310, у *O. rupestris* на томъ же пространствѣ мы насчитываемъ въ среднемъ 155 устьицъ, а у *O. Lojkae* только 133. У *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*, какъ то и слѣдовало ожидать у нихъ, какъ растеній тѣнелюбивыхъ, устьица выдаются надъ поверхностью листа (см. рис. 6-й, табл. II-й), тогда какъ у *O. Lojkae* и *O. rupestris* этого нѣтъ (см. рис. 1-й, табл. II-й). Изъ сказаннаго выше мы видимъ, что *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* — формы лѣсныя, болѣе влажнаго климата, имѣютъ многочисленныя устьица, но за то предохраняютъ себя отъ случайнаго чрезмѣрнаго испаренія болѣе толстой кутикулой, волосяной же покровъ ихъ развитъ слабѣе, чѣмъ у формъ высокогорныхъ. У *O. Lojkae*, жителя болѣе влажной части альпійской области Кавказа, кутикула тонкая, но за то предохраненіе отъ чрезмѣрнаго испаренія достигается волосянымъ покровомъ вдвое болѣе развитымъ, чѣмъ у формъ лѣсныхъ, и количество устьицъ сильно редуцировано. Наконецъ, у *O. rupestris* — обитателя высокогорной области центральнаго и восточнаго Кавказа, съ климатомъ болѣе континентальнымъ, число устьицъ тоже уменьшено, а кутикула хотя и тонкая, но за то роль ея компенсируется волосянымъ покровомъ, который развитъ въ три или четыре раза сильнѣе, чѣмъ у лѣсной *O. cappadocica*.

Въ строеніи листовой пластинки мы находимъ тѣ-же особенности, обусловливаемыя климатическимъ вліяніемъ мѣстностей, въ которыхъ произрастаютъ изучаемыя формы. Листья бифаціальнаго типа (см. рис. 1-й и 6-й, табл. II-й), съ однорядныиъ палисаднымъ слоемъ и губчатой паренхимой, состоящей изъ удлиненныхъ въ плоскости листа клѣтокъ. Высота палисаднаго слоя у *O. cappadocica* равняется въ среднемъ 150 μ.; *O. Lojkae* имѣетъ сильнѣе всего развитой палисадный слой, высота котораго достигаетъ 250 μ. [1]). Губчатая паренхима состоитъ изъ удлиненныхъ, довольно рыхло соединенныхъ клѣтокъ. Особенно характерно строеніе губчатой паренхимы у *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana*: клѣтки ея соприкасаются между собою только концами, образуя до нѣкоторой степени сѣть изъ довольно широкихъ петелъ (см. рис. 5-й, табл. II-й). Вслѣдствіе такого строенія губчатой паренхимы, старые листья *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* пріобрѣтаютъ довольно характерный рябой видъ снаружи, такъ какъ въ мѣстахъ, гдѣ приходятся пустоты первой, образуются на поверхности листа впадины.

1) Цифры эти имѣютъ значеніе лишь относительное, такъ какъ измѣренія производились на препаратахъ, сдѣланныхъ изъ гербарныхъ экземпляровъ, у которыхъ клѣтки паренхимы ссохлись и съежились.

Устьица расположены не надъ пустотами, а на выступахъ, образуемыхъ тяжами паренхимныхъ клѣтокъ (см. рис. 5-й, табл. II-й). Губчатая паренхима *O. rupestris* и *O. Lojkae* такого сѣтчатаго строенія не имѣетъ и вообще она болѣе плотная. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ паренхимы содержится щавелевокислый кальцій въ видѣ песка, состоящаго изъ маленькихъ октаэдриковъ. Сосудистоволокнистые пучки построены нормально и снабжены перициклом. У *O. cappadocica*, имѣющей сильно выдающіеся нервы, эти перициклическія клѣтки на нижней поверхности сосудисто-волокнистаго пучка немного одеревенѣлыя. У *O. rupestris* и *O. Lojkae* тутъ развивается только колленхима (ср. рис. 1-й и 6-й, табл. II-й). Сосуды у *O. Lojkae* и *O. rupestris* расположены дугой (см. рис. 1-й, табл. II-й), въ нервахъ же *O. cappadocica* они образуютъ почти сплошное кольцо (см. рис. 6-й, табл. II-й). У изслѣдованнаго г. Мушинскимъ листа *O. Wittmanniana* сосуды въ пучкѣ оказались расположенными не полнымъ кольцомъ, но во всякомъ случаѣ довольно глубокой дугой; однако, изслѣдованный листъ не имѣлъ типично-выраженную и для *O. Wittmanniana* выпуклую нерватуру, и можно смѣло предполагать, что обыкновенно у *O. Wittmanniana* сосуды въ нервахъ расположены такъ же, какъ и у *O. cappadocica*, болѣе или менѣе полнымъ кругомъ.

Подобно тому, какъ наблюдаются у описываемыхъ 4-хъ формъ особенности въ анатомическомъ строеніи листа, наблюдаются таковыя и въ анатомическомъ строеніи орѣшковъ. Мы видѣли уже выше, что макроскопическое изученіе орѣшковъ всѣхъ 4-хъ формъ показываетъ систематическія отличія между ними, выражающіяся въ строеніи края орѣшка и его опушеніи. При микроскопическомъ изслѣдованіи мы видимъ (см. рис. 7-й, 8-й и 9-й, табл. II-й), что стѣнка орѣшка состоитъ изъ трехъ слоевъ: 1) изъ многоряднаго внѣшняго слоя, состоящаго на препаратахъ изъ спавшихся паренхиматическихъ клѣтокъ; 2) изъ средняго слоя, состоящаго изъ одного ряда плоскихъ односторонне-утолщенныхъ склеренхимныхъ клѣтокъ съ просвѣтомъ, имѣющимъ въ поперечномъ разрѣзѣ форму латинской буквы V; 3) изъ внутренняго слоя, составляющаго оболочку сѣмени, образованнаго нѣсколькими рядами темнобурыхъ сильно спавшихся клѣтокъ. Край орѣшка или валикъ состоитъ только изъ ткани перваго слоя, на которомъ однако эпидермальный покровъ, производящій волоски, развитъ значительно сильнѣе.

У изслѣдованныхъ г. Мушинскимъ орѣшковъ *O. cappadocica* первый слой покрова орѣшка развитъ былъ слабо; самый покровъ оказался вздутымъ, такъ что сѣмядоли зародыша не выполняли плотно всю полость орѣшка (см. рис. 7-й, табл. II-й). Волоски на орѣшкахъ этихъ, такъ же какъ

на листьяхъ, короткіе, толстостѣнные, кутикуляризованы и не очень многочисленны, такъ какъ покрываютъ собою только выпуклость орѣшка подъ краемъ (валикомъ). Строеніе орѣшка *O. Wittmanniana* оказалось совершенно идентичнымъ съ орѣшкомъ *O. cappadocica*, только валикъ (или край его) значительно ниже и поэтому не имѣетъ характерныхъ для *O. cappadocica* зубцовъ.

O. rupestris и *O. Lojkae* отличаются по строенію своихъ орѣшковъ отъ вышеописанныхъ формъ во-первыхъ довольно сильнымъ развитіемъ внѣшняго паренхиматическаго слоя покрова (см. рис. 8-й, табл. II-й), а затѣмъ формою своихъ волосковъ. На препаратахъ г. Мушинскаго это развитіе паренхиматической периферической ткани особенно хорошо замѣтно у *O. Lojkae* (см. рис. 8-й, табл. II-й) и гораздо слабѣе у *O. rupestris* (см. рис. 9-й, табл. II-й), но это можетъ зависѣть отъ того, что среди гербарнаго матеріала, которымъ можно было воспользоваться для изслѣдованія, не было вполнѣ зрѣлыхъ орѣшковъ *O. rupestris*, и изслѣдованные орѣшки имѣли ткани еще не вполнѣ развитыя. Тонкостѣнные волоски у двухъ послѣднихъ видовъ расположены значительно гуще на орѣшкахъ и покрываютъ собою не только край орѣшка, но также валикъ и даже площадку между валиками; это послѣднее развитіе волосковъ особенно отчетливо замѣтно у *O. Lojkae*. У *O. rupestris* волоски орѣшковъ оказались немного тонкостѣннѣе, длиннѣе и гуще.

Изъ вышеприведенныхъ весьма тщательныхъ анатомическихъ изслѣдованій листа и орѣшковъ 4 формъ р. *Omphalodes* (изъ секц. *Euomphalodes*), населяющихъ Кавказъ, произведенныхъ Я. Я. Мушинскимъ, мы ясно видимъ, что въ анатомическомъ отношеніи всѣ 4 формы построены по одному типу и потому ихъ генетическое родство между собою весьма вѣроятно. Далѣе мы видимъ, что *O. cappadocica* и *O. Wittmanniana* анатомически почти не отличаются другъ отъ друга, но что эта пара формъ можетъ быть противопоставлена другой парѣ формъ, близкихъ анатомически между собою — *O. Lojkae* и *O. rupestris*. Различія, наблюдаемыя въ анатомическомъ строеніи всѣхъ 4 формъ кавказской флоры, могутъ легко быть объяснены тѣми различіями въ климатическихъ условіяхъ, подъ вліяніемъ которыхъ произрастаютъ эти формы на Кавказѣ. Изученіе анатомическаго строенія этихъ четырехъ формъ ясно подтверждаетъ выводъ, полученный при макроскопическомъ (морфолого-географическомъ) ихъ изученіи, а именно, что во-первыхъ никоимъ образомъ нельзя отождествлять *O. Lojkae* Somm. et Lev. съ *O. Wittmanniana* Stev., какъ то сдѣлалъ Липскій; во-вторыхъ, что *O. Wittmanniana* Stev. настолько близка къ *O. cappadocica* DC., что

ее можно разсматривать лишь какъ разновидность послѣдней; и въ-третьихъ, что хотя *O. Lojkae* Somm. et Lev. и *O. rupestris* Rupr. довольно близки между собою анатомически, гораздо ближе, чѣмъ къ *O. cappadocica*, но что все же ихъ можно разсматривать, какъ двѣ весьма близкія, но ясно различимыя другъ отъ друга географическія расы, происшедшія вѣроятно отъ одной общей родоначальной формы подъ вліяніемъ неодинаковыхъ климатическихъ условій высокогорной (альпійской) области восточнаго и западнаго Кавказа.

Въ заключеніе я приведу имѣющіяся данныя относительно синонимики и географическаго распространенія кавказскихъ видовъ рода *Omphalodes*.

Sect. I. *Maschalanthus* Alph. DC. Pr. X. 161.

1. O. scorpioides Schrank in Denkschr. d. Münch. Akad. für 1811 et 1812, p. 222.— **Syn.** *Cynoglossum scorpioides* Haenke in Jacq. Collect. II, p. 3.—*Picotia scorpioides* R. et. Sch. Syst. veg. IV, p. 87.

Hab. in nemorosis umbrosis Cis- et? Transcaucasiae. — **St. A.** Ставрополь, по сырымъ тѣнистымъ мѣстамъ въ Архіерейскомъ лѣсу. Норманъ! — **S. Ib.** (?) Грузія. Вильгельмсъ. По р. Арагвѣ, притоку Куры. Лаговск.!

Ar. Geogr. Europa media, Rossia europ. media et australis.

Sect. II. *Euomphalodes* Alph. DC. Pr. X. 161.

2. O. cappadocica (Willd.) DC. Pr. X. (1846). 161.—**Syn.** *Cynoglossum Omphalodes* β. Lam. Encycl. méth. II, p. 239.—*C. cappadocicum* Willd. Sp. pl. I, p. 767.—*Ompholodes orientalis cornifolio* Tourn. Cor. p. 7.—*O. cornifolia* Lehm. Neue Schrift. d. Ges. nat. Berl. VIII, p. 97.—*Picotia cappadocica* Roem. et Sch. Syst. veg. IV, p. 85.

Hab. in umbrosis Transcaucasiae occidentalis, 0—7000′.—**S. P.** Черноморская губ. Кучукъ-Дере. Гриневецкій! Учь-Дере. Липскій! Пластунское. Липск.! Сочи. Липск.! Абхазія. Г. Мамдзышха, въ пихтовыхъ лѣсахъ. 6000′. Вороновъ! Абхазія, въ лѣсахъ *Arbutus* и *Erica*. Лаговск.! Бзыбскій хр., граница лѣса, по скаламъ. Альбовъ! [1]) Г. Чипшира, альп. обл. Альбовъ. Новый Аѳонъ. Липск.! Радде и Кенигъ. Псыртсха. Альб.! Вороновъ! [2]). Окрестности Сухума. Ивановъ! Келасуръ въ Абхазіи. Нордм.! Цебельда. Путешествіе въ Далу и обратно вдоль Кодора, къ морю. Лаговск.! Имеретія. Фриккъ. Гурія. Нордм.! Аджарія. Батумъ. Радде. Чорохъ. Радде!? [3]). Въ лѣсахъ нижней горной полосы между Аджарисъ-цхали и Кеда. Сомм. Лев.?

Ar. Geogr. Cappadocia, Pontus Lazicus ad Rhizé.

---

1) Форма переходная къ *O. Lojkae*. Орѣшки типа *O. cappad.*, а прикорневые листья молодые у основанія слегка клиновидные.

2) У экз. изъ окрестностей Новаго Аѳона и Псыртсхи Альб., Ворон. и Липскаго нижніе стеблевые листья слегка черешчатые.

3) Листья молодые, у основанія слегка клиновидные.

var. Wittmanniana (Stev.) m.—**Syn.** *O. Wittmannina* Stev. in Bull. d. Moscou. 1851. p. 607 (non Lipsk.).—*O. cornifolia* β. *subsericea* C. A. Meyer in herb. Acad. Petrop. № 28 (specim. Wittmann. autent. anno 1843!!).—*O. cappadocica* Alb. Pr. 184. et Somm. et Lev. Enum. (p.p.).

Hab. in umbrosis Transcaucasiae occidentalis, in montibus solo humido calcareo.—**S. P.** Субальп. высоты, въ тѣни высокихъ деревьевъ, на сырой известковой почвѣ, въ Абхазіи. Виттманнъ! Полтавское. О. Воронова! Закавказье. Радде! Мингрелія. Кернахони. 6500′. Альб.! (sub *O. cappadocica*). Гурія, бл. Гуріенте. Виттманнъ! Гурія бл. Чекатанда, по горамъ. Фриккъ! Гурія. Медв.! Гурія. Толахъ-кордонъ. Альб.! (sub *O. cappadoc.*). Въ ущельѣ Аджарисъ-цхали. Ворджанаури и вообще по Аджарисъ-цхальскому ущелью и Чванасъ-цхальскому, въ мѣстахъ влажныхъ, около родниковъ, рѣчекъ. Масальск.! Въ средней полосѣ горъ между Кеда и Хула. Сомм. Лев.?

var. intermedia m. foliis caulinis majoribus, latioribus, cordato-ovatis; nuculis pubescentibus, margine integro, incrassato.

Hab. in Transcaucasia austro-occident. in prov. Batum, ad 3300′.—**S. P.** Батумскій округъ, выше сел. Кёприджи, м. Зенданъ, въ тѣнистыхъ лѣсахъ, 1500′. Алекс. и Ворон.! Бл. сел. Бехлеванъ, по тѣнистымъ скаламъ ущелья Квахерхи-дереси. 900′. Алекс. и Ворон.! Сатибскій перевалъ, между Бехлеваномъ и Макретомъ, по скаламъ, въ лѣсу. 3300′. Алекс. и Ворон.!

3. O. Lojkae Somm. et Lev. in Act. H. Petrop. XII. № 5. 1892, p. 157, atque Enum. pl. p. 352. tab. XXXV!—**Syn.** *O. Wittmanniana* Lipsky in Act. H. Petrop. XIV. 294 atque in Herb. Fl. Ross. № 629! (non Stev.).—*O. rupestris* Kusnez. in Del. pl. exsicc. II. 1889, p. 49 (non Rupr.).

Hab. in rupestribus et pratis alpinis Caucasi magni occident. 5000′—9000′.—**A. W.** Фиштъ. Альб.! Гриневецк.! Воробьевъ! Перевалъ Псеашхо, на скалахъ въ альп. обл. въ верховьяхъ р. Уруштена. Гриневецк.! Оз. Кардабача, 7—8000′. Липск.! Абхазія. Г. Арбика, по известковымъ скаламъ. 8400′. Вороновъ! Г. Кутышъ. 8000′. Альб.! Чедымъ, альп. луга. Альб.! Кубанск. обл., г. Псышъ. Бушъ! Верховья Теберды. 6500—8000′. Десулави! Ущелье р. Клыча, граница лѣса. Альб.! Нахаръ. Радде! (sub *O. Wittmann.* teste Trautv.). Клухорскій перевалъ. 7000′. Десулави! Верховья Кубани, въ разсѣлинахъ тѣнистыхъ скалъ. 5—9000′. Десулави![1]). Абхазія. Г. Харюхра (Узунколъ). 9000′. Альб.! Ушутау. Лойка. Истоки р. Секена. 9000′. Альб. Вольная Сванетія, выше перев. Джодиссюкъ, между рр. Ненскра и Секенъ. 2600—2700 m. Сомм. и Левье! Мингрелія. Г. Чита-Гвала. 2250 m. Альб.!

4. O. rupestris Rupr. in Boiss. Fl. Or. IV. 267 (1879).

Hab. in fissuris rupium Caucasi centralis et orientalis, 2500′—9000′.—**S. T.** Махческое ущелье, на скалахъ, въ верховьяхъ Уруха. Марковичъ (Зап. И. Русск. Геогр. Общ. по Общей Географіи. XXXVIII. № 3. 1906, p. 52). Ардонское ущелье. Марков.! По скаламъ бл. Нахаса. Марков.! На скалахъ у начала Ардонскаго ущелья. Мечь! Верховья Томискъ-дона, въ ущельѣ Чискомъ. Марков. (l. c. p. 52). Въ разсѣлинахъ скалъ бл. Балты по Военно-Грузинской дорогѣ. 2580′. Рупр.! (specim. aut.!).—**A. M.** Нарскій приходъ, въ верховьяхъ Ардона, по лѣвому берегу Наръ-дона. Марков.! (l. c. p. 52, 202). Рокскій перевалъ. Кузнецовъ!!—**A. O.** Кахетія, бл. Лагодехъ, на скалахъ альпійской области. Млокосѣвичъ! Елисаветп. губ., Нухинскій у., у истоковъ р. Дашагилъ-чай, по скаламъ м. Верхн. Лакаръ.

---

1) Форма переходная къ *O. rupestris* Rupr., болѣе низкорослая и съ прикорневыми листьями частью у основанія клиновидными, низбѣгающими (какъ у *O. Lojkae*), частью тупо-обрѣзанными (какъ у *O. rupestris*).

9000′. Алекс.! [1]). Бакинская губ., Шемахинск. у., у истоковъ р. Пирсагатъ (Заратъ-чай), на альп. пастбищахъ бл. м. Авазилъ (Гюмишти). 8000′. Алекс.!

Clavis analytica:

1. Nuculae turbinato-depressae. Folia inferiora opposita. Pedicelli axillares . . . . **O. scorpioides** Schrank (1).
   Nuculae depressae. Folia alterna. Pedicelli plerumque extra-axillares 2
2. Folia radicalia ovato-cordata, arcuatim 5—7-nervia, nervis prominentibus, caulina sessilia v. subsessilia 3
   Folia radicalia basi non v. vix cordata, nervis lateralibus non prominulis, caulina pl. m. longe petiolata 5
3. Nuculae margine valde denticulato obsitae. Folia caulina 2—5 subsessilia cordato-ovata **O. cappadocica** DC. (2).
   Nuculae margine integro incrassato obsitae 4
4. Nuculae glabrae basi tantum paulo pubescentes. Folia caulina numerosa, ovato-lanceolata subsessilia v. inferiora breviter petiolata . . . . **O. cappadocica** var. **Wittmanniana** (Stev.) m.
   Nuculae pubescentes. Folia caulina majora, latiora, cordato-ovata . . . . **O. cappadocica** var. **intermedia** m.
5. Folia radicalia elongato-ovata basi in petiolum decurrentia. Nuculae margine valde denticulato pilosissimo obsitae . . . . **O. Lojkae** Somm. et Lev. (3).
   Folia radicalia a basi truncata oblonga v. subrotundata. Nuculae margine introflexo pilosissimo subedentato . . . . **O. rupestris** Rupr. (4).

26 марта 1908 г.
Юрьевъ Лифл. Ботанич. Садъ.

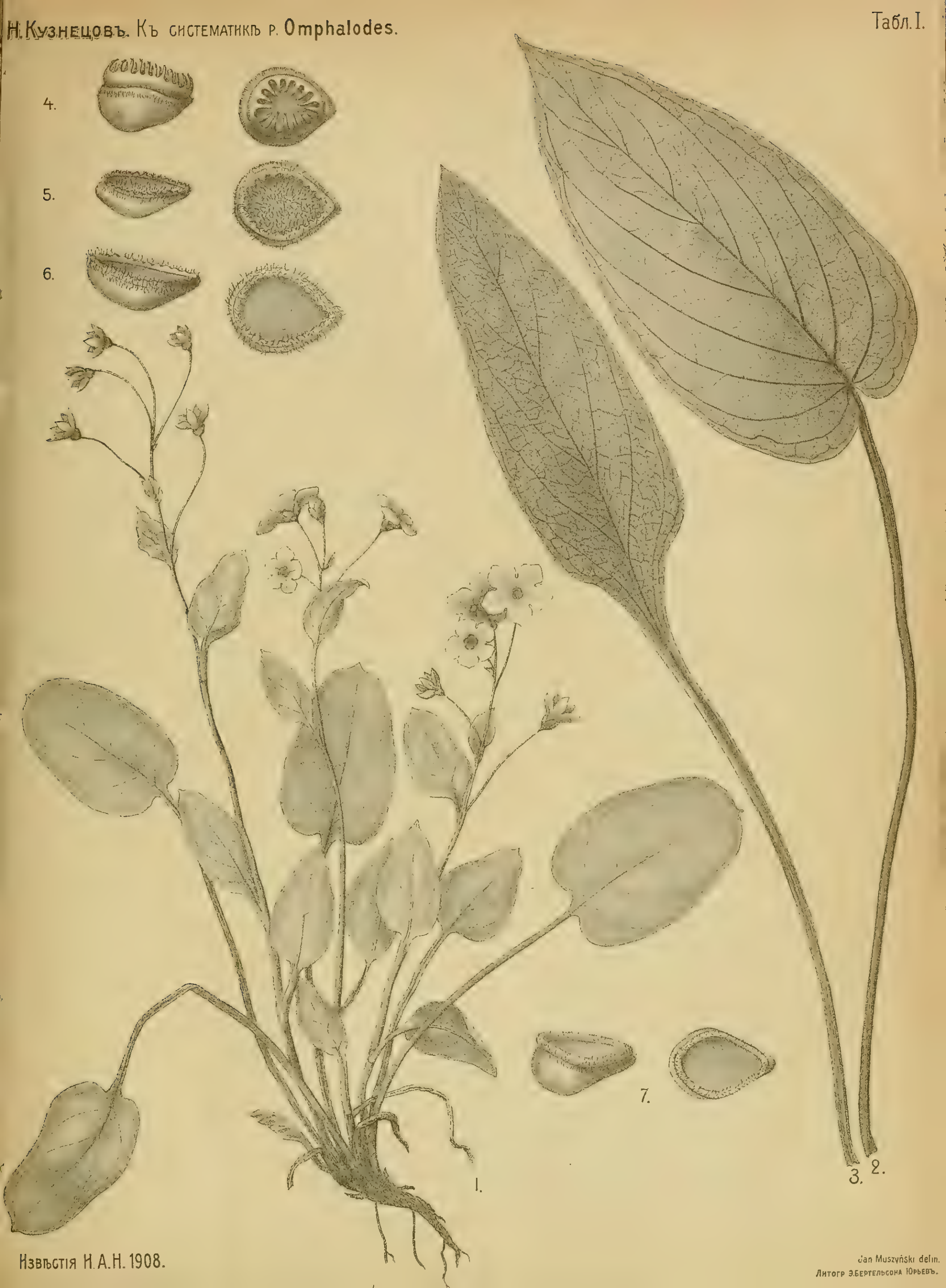
1) Этотъ экземпляръ довольно сильно отличается отъ всѣхъ остальныхъ экз. *O. rupestris* менѣе сильнымъ опушеніемъ, острыми на концѣ листьями, у основанія слегка клиновидными, болѣе узкими чашелистиками. Плоды полузрѣлые, но сильно вздутые, точно гипертрофированные отъ какой-либо болѣзни. Анатомическое изслѣдованіе (произведенное г. Мушинскимъ) листа показало, что форма эта промежуточная между *O. Lojkae* и *O. rupestris*. Анатомическое изслѣдованіе орѣшка не обнаружило гифъ грибовъ или личинокъ насѣкомыхъ, но показало, что орѣшекъ построенъ по типу орѣшка *O. rupestris*, только паренхиматическій слой оболочки орѣшка сильно и ненормально развитъ, а валикъ (край) орѣшка отогнутъ въ сторону и редуцированъ. Очень возможно, что все-же мы имѣемъ тутъ дѣло съ ненормально болѣзненно развитымъ экземпляромъ.

Объясненія рисунковъ[1]). Табл. I.

1. *Omphalodes rupestris* Rupr. Кахетія, близъ Лагодехъ, на скалахъ альп. обл. 29. V. 02. Ю. Млокосѣвичъ, in h. J.
2. Прикорневой листъ *O. cappadocica* DC. Черноморск. губ., Кучукъ-Дерè, въ лѣсу, въ тѣни. 2/2. V. 01. Гриневецкій, in h. Th.
3. Прикорневой листъ *O. Lojkae* Somm. et Lev. Кубанск. обл., по скаламъ въ альп. области, у истоковъ р. Урுштенъ. 13. VII. 01. Гриневецкій, in h. J.
4. Орѣшекъ *O. cappadocica* DC. Абхазія. Новый Аѳонъ. 15. V. 92. Липскій, in h. K.
5. Орѣшекъ *O. Lojkae* Somm. et Lev. Черноморск. губ., выше оз. Кардабача. 7—8000′. 5. VIII. 95. Липскій, in h. P.
6. Орѣшекъ *O. rupestris* Rupr. Осетія. По скаламъ Военно-Осетинской дороги. 20. VI. 98. Марковичъ, in h. A.
7. Орѣшекъ *O. Wittmanniana* Stev. Абхазія. IV. Виттманнъ, in h. A.

---

1) Рисунки сдѣланы съ натуры Я. Я. Мушинскимъ.



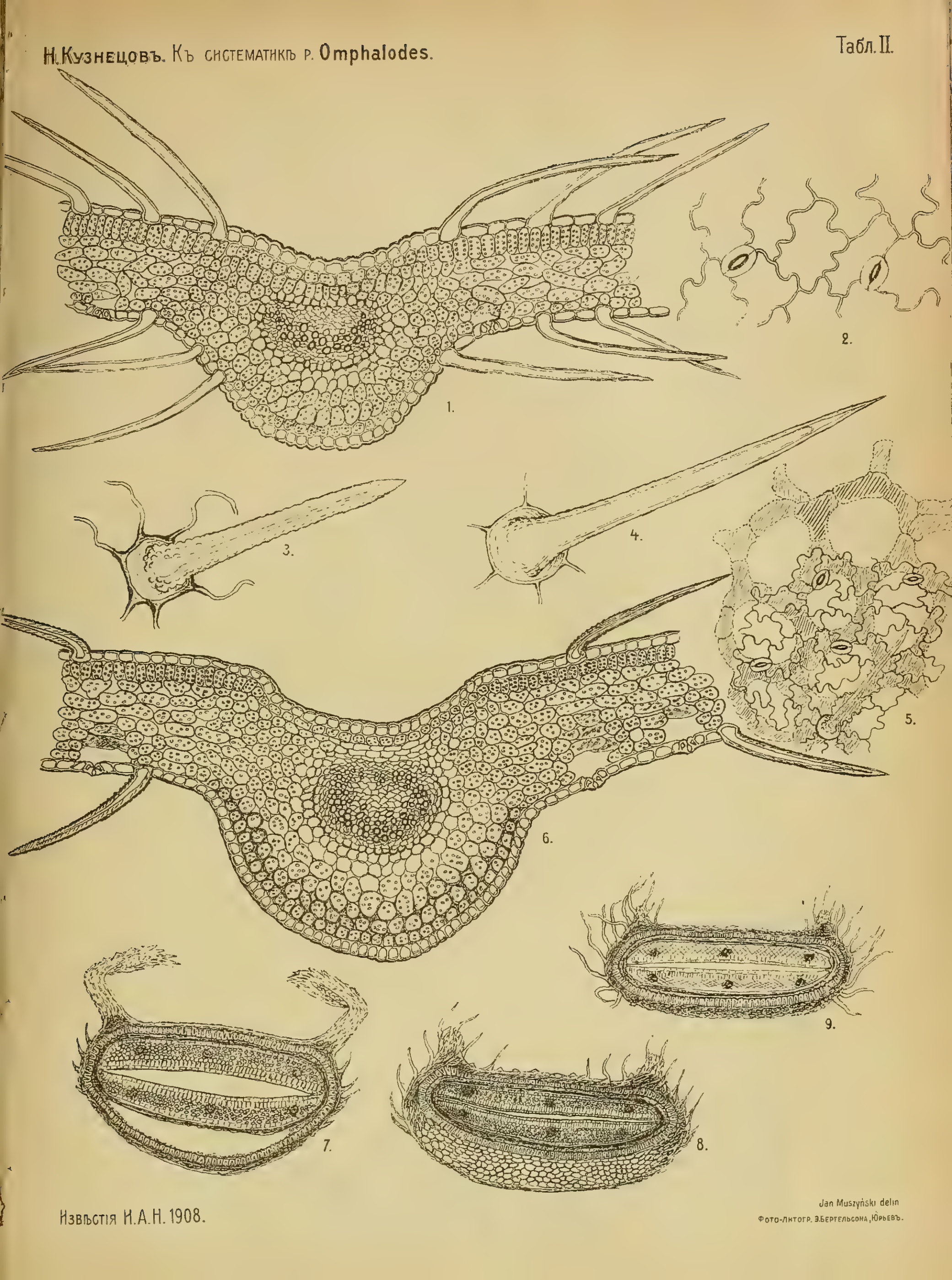
Jan Muszyński delin.
Литогр. Э. Бертельсона Юрьевъ.

Объясненія рисунковъ[1]). Табл. II.

1. *Omphalodes rupestris* Rupr. Кахетія, близъ Лагодехъ, на скалахъ альпійской области. 29. V. 02. Ю. Млокосѣвичъ, in h. J. — Поперечный разрѣзъ черезъ главный нервъ и пластинку листа.
2. *O. rupestris* Rupr. Оттуда-же. — Эпидермисъ и устьица.
3. *O. cappadocica* DC. Черноморская губ. Кучукъ-Дерè, въ лѣсу, въ тѣни. 2/2. V. 01. Гриневецкій, in h. Th. — Волосокъ съ поверхности листа.
4. *O. rupestris* Rupr. Оттуда-же, какъ и № 1. — Волосокъ съ поверхности листа.
5. *O. cappadocica* DC. Оттуда-же, какъ и № 3. — Видъ сѣтчатой паренхимы, эпидермиса и устьицъ на нижней поверхности листа.
6. *O. cappadocica* DC. Оттуда-же. — Поперечный разрѣзъ черезъ главный нервъ и пластинку листа.
7. *O. cappadocica* DC. Абхазія. Новый Аѳонъ. 15. V. 92. Липскій, in h. K. — Поперечный разрѣзъ орѣшка.
8. *O. Lojkae* Somm. et Lev. Черноморская губ., выше оз. Кардабача. 7—8000′. 5. VIII. 95. Липскій, in h. P. — Поперечный разрѣзъ орѣшка.
9. *O. rupestris* Rupr. Осетія, по скаламъ Военно-Осетинской дороги. 20. VI. 98. Марковичъ, in h. A. — Поперечный разрѣзъ орѣшка.

---

1) Рисунки сдѣланы съ микроскопическихъ препаратовъ, изготовленныхъ Я. Я. Мушинскимъ, имъ же.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
Jan Muszyński delin
Фото-литогр. Э. Бергельсона, Юрьевъ.

КАРТА
ГЕОГРАФИЧЕСКАГО РАСПРОСТРАНЕНІЯ рода Omphalodes Moench по КАВКАЗСКОМУ КРАЮ

составлена

проф. Н. И. Кузнецовымъ.

Объясненіе знаковъ:

- O. Lojkae Somm. et Lev.
- O. rupestris Rupr.
- O. cappadocica (Willd.) D.C.
- --var. Wittmanniana (Stev.) Kusnez.
- --var. intermedia Kusnez.
- O. scorpioides Schrank.
- мѣстонахожденіе O. cappadocica (Willd.) D.C., разновидность которой точно не опредѣлена (м.б. O. Wittmanniana Stev.?)

Фото-литогр. Эбергельсона, Юрьевъ

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 апрѣля — 15 мая 1908 года).

33) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ...... VI Série). 1908. № 7, 15 апрѣля. Стр. 549—606. Съ 2 картами. 1908. lex. 8°. — 1614 экз.

34) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ..... VI Série). 1908. № 8, 1 мая. Стр. 607—708. 1908. lex. 8°. — 1614 экз.

35) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. Томъ XXII, № 8. (Mémoires ...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique. Vol. XXII, № 8). R. Jaegermann. Die Bewegung der Kometenschweifmaterie auf hyperbolischen Bahnen. (II + 80 + I стр.). 1908. 4°. — 800 экз.
Цѣна 1 руб. 80 коп.; 4 Mrk.

36) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. Томъ XXII, № 9. (Mémoires ...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique. Vol. XXII, № 9). А. Марковъ. Распространеніе предѣльныхъ теоремъ исчисленія вѣроятностей на сумму величинъ связанныхъ въ цѣпь. (I + 29 стр.). 1908. 4°. — 800 экз. Цѣна 35 коп.; 80 Pf.

37) **Византійскій Временникъ** издаваемый при Императорской Академіи Наукъ подъ редакціею В. Э. Регеля. (Βυζαντινα Χρονικα). Томъ XIV, вып. 1. (1907). (1 — 214 стр.). 1908. lex. 8°. — 513 экз.

38) **Образцы народной литературы якутовъ** собранные Э. К. Пекарскимъ. Выпускъ II. Сказки: 2) Тојоn Нјургун-бухатыр; 3) Ölбӧт Бäргäн; 4) Удаҕаттар Уолумар Аігыр іккі. (Стр. 81—194). 1908. 8°. — 360 экз.
Цѣна 1 руб. 50 коп.; 3 Mrk. 30 Pf.

39) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1908 г.** Тома XIII книжка 1-я (464+I стр.). 1908. 8°. — 814 экз.
Цѣна 1 руб. 50 коп.

40) **Пушкинъ и его современники.** Матеріалы и изслѣдованія. Выпускъ VI. (III + 211 стр.). 1908. 8°. — 713 экз. Цѣна 75 коп.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Май 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1908. № 10.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ІЮНЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Méthode simple servant à l'étude du régime des fleuves pendant plusieurs années et son application au bassin du Dněpr.

E. V. Oppokov.

(Présenté à l'Académie le 25 Avril 1908).

L'étude détaillée du régime du débit fluvial dans un certain bassin pendant plusieurs années exige la connaissance du débit des fleuves. Sans parler des débits annuels, même l'évaluation des débits particuliers (par 1 sc.) est accompagnée, comme on le sait, de grandes difficultés, quand on a à faire à de grands fleuves en général et surtout quand il s'agit de régions d'un hiver long et rigoureux, où le débit est énorme au printemps, provoqué par le dégel subit d'une grande quantité de neige en peu de temps, à fur et à mesure que la température s'élève.

Dans ces conditions, le débit annuel bien variable, comme on le sait, d'une année à l'autre reste inconnu jusqu'à présent pour un grand nombre de fleuves en général, en particulier pour tous les fleuves russes. Il en faut excepter le bassin du Dněpr en amont de Kiev, sur un espace de 295.145 $v^2 = 335.575$ km^2 [1]), dont le débit est calculé approximativement par l'auteur, en relation avec les dépôts atmosphériques et la température depuis le mois de septembre 1876 jusqu'en 1907 inclusivement [2]), ainsi que le débit de la haute Oka en amont d'Orel, sur un espace de 4279 $v^2 = 4870$ km^2. Pour ce dernier M-r Heintz a publié des données sur les dépôts atmosphériques et le débit de 1884 à 1897 [3]).

1) Le bassin entier du Dněpr, selon le calcul de l'ingénieur N. I. Maximovič, mesure 455655 $v^2 = 518533$ km^2.

2) Les données sur les dépôts atmosphériques, la température du bassin et le débit de 1876 à 1901 sont publiées par l'auteur dans la: «Zeitschrift für Gewässerkunde, Bd. 5, H. 6, Bd. 6, H. 1, 3». Dans le calcul du débit l'auteur ne prend pas en considération l'existence des couches de glace.

3) E. A. Heintz. Le débit du bassin de la haute Oka en relation avec les dépôts atmosphériques.

Cependant on peut constater toutes les particularités caractéristiques du débit fluvial dans un certain bassin pour chaque année, sans avoir les données sur les débits, mais en se servant seulement des observations régulières de la hauteur du niveau des fleuves pendant plusieurs années.

Ces observations s'effectuent déjà depuis longtemps sur les fleuves de l'Europe Occidentale, tandis qu'en Russie elles ne se font régulièrement que depuis 1876 (pour quelques fleuves on a commencé à en faire même encore plus tard, par exemple pour la Desna depuis 1884).

Si l'on a les données sur les hauteurs du niveau d'un fleuve pendant 25 ou 30 ans[1]), pour un point d'observation situé dans le cours inférieur, il est possible de tracer au moyen de ces données une courbe des hauteurs moyennes des variations annuelles du niveau. Cette courbe possède d'autant plus une marche régulière et, par conséquent, indique d'autant plus exactement la loi des variations du niveau pendant une année, que les observations, prises pour la déduction de la courbe moyenne, étaient plus prolongées.

La comparaison sur une même épure de cette courbe moyenne des variations du niveau pour plusieurs années ou normale et de celles des variations pour chaque année montre immédiatement quand eurent lieu et en quoi consistaient les écarts de chaque courbe annuelle de la courbe normale; en d'autres termes on peut voir nettement les particularités caractéristiques des variations du niveau pendant telle ou telle année et juger par conséquent du caractère des écarts du débit normal dans le bassin.

Après avoir constaté les particularités des variations des hauteurs du niveau et des quantités du débit correspondant à ces hauteurs, on peut aller plus loin et essayer d'expliquer, dans quelle mesure les écarts du débit normal trouvés par la méthode précédente dépendent de la marche des phénomènes météorologiques dans le bassin. Parmi ces phénomènes il faut considérer, évidemment, en premier lieu l'influence de la quantité et de la répartition des dépôts atmosphériques dans ce bassin, ces derniers seuls donnant naissance au débit fluvial; ensuite il faut mentionner la température de l'air qui influence la répartition annuelle du débit et des pertes dans le bassin, surtout l'évaporisation.

Si l'on possède pour un certain bassin un nombre suffisant d'observations météorologiques, il n'est pas difficile de calculer, pour toutes les stations météorologiques uniformément réparties dans le bassin, la quantité des dépôts

---

1) Ce terme étant indispensable, d'après M. Kröhnke pour des déductions moyennes, suffisamment exactes. (Kröhnke, Ueber den Einfluss der Stromregulierungen auf die Wasserstände in den Flüssen. 1890. S. 5). C'est aussi l'opinion de l'auteur.

atmosphériques et la température moyenne mensuelle pour chaque mois d'une certaine année. Ensuite, au moyen de ces observations, faites pour toute une série d'années, il n'est pas difficile d'en trouver les moyennes pour plusieurs années, c'est à dire de trouver la quantité des dépôts atmosphériques et la température «*normales*» du bassin pour l'année entière et pour chaque mois séparément. On peut comparer ensuite ces valeurs normales (moyennes pour plusieurs années) avec les valeurs des dépôts et de la température pour chaque mois de chaque année particulière; on peut voir ainsi, aisément, dans quelle mesure et dans quelle direction les dépôts atmosphériques et la température de chaque mois d'une certaine année s'écartaient des données normales.

Si l'on représente maintenant graphiquement sur une même épure les écarts des hauteurs du niveau à un point d'observation situé dans le cours inférieur du fleuve et où le fond reste plus ou moins invariable pendant toute la période d'observation et les écarts des dépôts atmosphériques et de la température dans le bassin pour les mêmes années, on peut voir clairement dans quelle mesure les écarts du débit correspondent aux écarts des dépôts atmosphériques et de la température. En outre, cette épure nous présente un tableau démonstratif du débit en relation avec les dépôts atmosphériques et la température du bassin pour le terme des observations, et nous permet de juger du régime du fleuve d'une manière documentale.

Cette méthode était appliquée pour la première fois par l'auteur en 1898 à l'étude du bassin du Pripïatï[1]). En 1904 cette étude fut étendue sur le bassin du haut Dněpr jusqu'au bourg de Lojev et sur le bassin de la Desna[2]). Ces derniers bassins avec celui du Pripïatï composent le bassin du

---

1) E. Oppokov. «Les travaux hydrométriques dans la région des marais de Pinsk». Ch. V de l' «Aperçu des travaux de l'Expédition Occidentale, organisée en vue du dessèchement des marais» par G. I. Žilinskij. 1899 (séparément pages 67).

E. Oppokov. «Les causes des eaux basses des fleuves. Matériaux servant à l'étude du régime des fleuves en général et en particulier de la rivière Pripïatï en relation avec les phénomènes météorologiques. «L'économie rurale et la sylviculture». 1900. Décembre. p. 26—63 du même traité publié séparément.

2) E. Oppokov. «Le régime du débit fluvial du bassin du haut Dněpr (en amont de Kiev) et des bassins particuliers qui le composent pendant la durée de 1876 à 1901, en relation avec les variations des dépôts atmosphériques et de la température et les conditions locales du débit». I partie 1904. 4°. 300 p., une carte et 4 épures. V. aussi «Zeitschrift für Gewässerkunde». 6 Bd. 1904. S. 18.

Les variations des dépôts atmosphériques et la température du bassin de la Desna de 1884 à 1901 etc.» I appendice du livre de l'auteur. «Matériaux de l'étude des marais du Gouvernement de Černigov». Černigov. 1905 (séparément page 1—44).

Dněpr en amont de Kiev. Ajoutons que la superficie[1]) des parties composantes et celle du bassin entier jusqu'à Kiev sont en rapport suivant: 0,36 : 0,32 : 0,26 : 1. La même méthode était appliquée au bassin entier du Dněpr jusqu'à Kiev (335.575 km²). Les observations ont duré 25 ans à partir de la fin de 1876 jusqu'en 1901[2]).

Quand on eut de cette façon un tableau complet du débit de tous les bassins composants et du bassin entier du Dněpr jusqu'à Kiev en relation avec les observations des depôts atmosphériques et de la température pendant 18—25 années on put voir[3]) les particularités caractéristiques du débit de tous les bassins composants pendant la même année en relation avec les répartitions différentes des dépôts atmosphériques et ensuite l'influence que ces particularités exercent sur le débit du Dněpr dans son cours moyen au delà de Kiev.

De même, si on compare le débit de tous les bassins composants du Dněpr qui diffèrent par leur situation géographique, leur relief, leur structure géologique, leur sol et leur végétation on peut déduire certaines conclusions sur l'influence que ces particularités locales exercent sur le débit.

Nous allons faire voir à présent les résultats de l'application de la méthode exposée au bassin du Dněpr au dessus de Kiev et aux trois bassins composants pour la durée de 1901 jusqu'en 1905. Les courbes en lignes continues des 4 graphiques ci-joints indiquent les variations du niveau pendant les différentes années 1901, 1902 etc.; les courbes pointillées sont les courbes «*normales*» des variations, tracées d'après les moyennes de plusieurs années, calculées d'après les observations faites aux stations hydrométriques du Ministère des Voies et Communications[4]) du Pripïatï à Mosyrï, de la Desna à Černigov, du Dněpr à Lojev et à Kiev.

---

1) La mesure planimétrique d' une carte (échelle 1 p. a.—40 verstes) faite par l'auteur a donné les valeurs suivantes de la superficie des bassins composants: le bassin du Pripïatï mesure 106.144 v², du haut Dněpr avec le Soge et la Bérézina, au dessus des embouchures du Pripïatï et de la Desna — 95.232 v², le bassin de la Desna — 77.624 v² et celui du Dněpr entier jusqu'à Kiev — 295.864 v². . . E. Oppokov «Le régime du débit fluvial du bassin du haut Dněpr». 1904, p. 90.

2) On a les observations complètes pour toute la durée de 1876 à 1901 seulement pour le bassin du Dněpr en amont de Kiev; pour le bassin du Pripïatï on a les observations du niveau et des dépôts atmosphériques pour la durée de 1876 jusqu'en 1901 et de la température du même bassin depuis 1883; les observations du niveau du haut Dněpr jusqu'au bourg Lojev pour la durée de 1876 jusqu'en 1901 et des dépôts atmosphériques avec la température depuis 1884; les observations du niveau et des dépôts atmosphériques du bassin de la Desna pour la durée de 1884 jusqu'en 1901 et de la température depuis 1885. Tout cela s'explique par le nombre insuffisant des stations météorologiques dans le bassin du Dněpr et en général en Russie jusqu'en 1884.

3) E. Oppokov. «Le régime du débit fluvial du bassin du haut Dněpr». 1904. Ch. V et VI.

4) Les hauteurs du niveau qui correspondent à ces courbes sont indiquées sur la table III du présent article.

Les colonnes d'une certaine hauteur au dessus de l'axe des abscisses montrent les quantités normales des dépôts atmosphériques du bassin, c. à d. les moyennes de plusieurs années[1]). Les écarts positifs de la valeur normale (l'excès des dépôts atmosphériques) sont représentés par des colonnes rouges (au dessus des valeurs normales), les écarts négatifs (le déficit des dépôts) par des colonnes noires hachurées (en dessous des valeurs normales). Les écarts de la température des bassins de sa valeur normale sont représentés en dessous de l'axe des abscisses (les écarts positifs par les colonnes rouges et négatifs par les colonnes noires hachurées)[2]).

Les graphiques nous montrent que le niveau du Dněpr à Kiev (fig. 4) et celui du Pripĭatĭ (fig. 1) étaient très bas en comparaison avec la courbe normale en 1901 (qui suit l'an 1900, caractérisé par la sécheresse et les eaux basses encore plus marquées de même en 1904 et 1905; l'an 1904 était singulièrement marqué par ses eaux basses). Le graphique en démontre la cause, c'est l'insuffisance de la quantité des dépôts atmosphériques du bassin durant l'hiver précédent et la moitié de l'année (juillet inclus) en comparaison avec la valeur normale (ce qui est marqué par l'abondance des colonnes noires hachurées en dessous de l'axe des abscisses). Cependant, les eaux basses n'ont pas atteint leur valeur limite grâce à la température sensiblement basse pendant toute la durée de l'été 1904 (à partir du mois de mai jusqu'au mois de septembre inclusivement), comme le démontrent les colonnes noires hachurées en dessous de l'axe des abscisses.

Si cette insuffisance des dépôts atmosphériques en été 1904 était accompagnée en plus d'une température élevée, comme il arrive souvent en pareil cas, les eaux basses seraient encore plus marquées.

De toutes les parties composantes du bassin on trouve les eaux les plus basses en 1904 et 1905 dans le bassin du Pripĭatĭ (fig. 1), le niveau de la Desna (fig. 2) à l'étiage était un peu en dessous de sa valeur normale, mais celui du haut Dněpr en amont de Lojev (fig. 3) était au dessus de la valeur normale, de façon que les eaux basses, n'ont pas été observées pendant ces deux années.

1902 et 1903 étaient caractérisés à l'étiage par un niveau élevé, surtout dans le bassin du haut Dněpr en amont de Lojev (fig. 3) et dans celui de la Desna (fig. 2). Les graphiques démontrent la cause de cette élévation du niveau en dessus de sa valeur normale: c'est l'excès bien marqué des dépôts

1) V. Table I de l'appendice pg. 810.
2) V. Table II de l'appendice pg. 811.

APPENDICE.

I. La quantité moyenne des dépôts atmosphériques du bassin du Dnèpr en amont de Kiev et des parties composant le bassin pour la période 1901—1905.

a) *Bassin du Pripĭatĭ.* (Superficie 106,144 v.^{2} = 120,792 km.^{2})

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année	Nombre des stations météorologiques prises pour les déductions.
Année 1901.	13	13	29	41	44	117	89	60	45	32	41	47	571 mm.	16
» 1902.	34	19	31	43	88	81	79	85	33	49	6	21	569 »	24—26
» 1903.	29	24	14	55	59	122	127	66	14	63	35	12	620 »	25—27—33
» 1904.	14	26	14	23	42	46	41	65	56	47	45	45	470 »	25—29—32
» 1905.	26	12	11	63	69	54	73	53	57	75	76	27	596 »	21—23—25
Moyenne pour 30 ans 1876—1905. . . .	22	24	28	36	56	76	90	64	48	50	33	30	556 »	
Moyenne pour 22 ans 1884—1905. . . .	25	23	27	37	58	79	88	62	46	53	34	31	563 »	

b) *Bassin du haut Dněpr en amont de Lojev.* (Superf. 95,232 v.^{2} = 108,374 km.^{2})

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année	Nombre des stations
Année 1901.	24	36	36	50	45	83	75	50	43	30	46	46	566 mm.	24—26
» 1902.	45	25	42	51	83	91	123	89	45	45	12	18	669 »	24—25
» 1903.	27	32	21	40	76	106	132	71	19	68	40	9	641 »	23—25—26
» 1904.	15	35	16	16	51	74	49	59	31	48	55	48	497 »	25—27
» 1905.	23	11	19	83	65	52	104	51	82	93	61	30	674 »	27—29—30
Moyenne pour 22 ans 1884—1905. . . .	28	26	29	34	50	75	84	63	49	52	36	33	559 »	

c) *Bassin de la Desna.* (Superf. 77,624 v.^{2} = 88,336 km.^{2})

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année	Nombre des stations
Année 1901.	28	46	27	58	68	46	62	50	54	43	36	50	568 mm.	19—21
» 1902.	26	24	31	46	74	74	108	71	49	54	9	18	584 »	23—24
» 1903.	27	27	10	31	84	121	108	44	6	86	56	7	607 »	24—25
» 1904.	22	26	20	16	36	74	42	48	35	42	42	50	453 »	22—24
» 1905.	22	11	34	91	35	68	71	53	104	117	63	31	700 »	19—21
Moyenne pour 22 ans 1884—1905. . .	26	26	30	37	44	72	74	56	49	55	34	32	535 »	

d) *Bassin entier du Dněpr en amont de Kiev.* (Superf. 295,145 v.^{2} = 335,575 km.^{2})

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année	Nombre des stations
Année 1901.	21	30	31	48	50	85	75	55	49	34	41	46	564 mm.	64—68
» 1902.	35	22	34	46	82	81	103	81	41	49	9	19	601 »	79—85
» 1903.	28	27	15	45	71	116	119	60	13	72	41	10	616 »	80—85—92
» 1904.	17	28	17	22	44	64	43	59	44	46	47	46	477 »	80—87—91
» 1905.	23	11	19	78	59	56	80	52	77	93	70	29	641 »	73—79—82
Moyenne pour 30 ans 1876—1905. . . .	25	25	30	37	51	75	84	64	49	49	35	33	557 »	
Moyenne pour 22 ans 1884—1905. . . .	26	25	28	36	52	76	83	60	48	53	35	32	553 »	

II. Température moyenne du bassin du Dněpr en amont de Kiev et des parties composant le bassin, C°.

a) *Bassin du Pripiatĭ.*

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année.	Nombre des stations météorologiques.
Année 1901	—6.3	—6.3	0.6	7.1	14.4	20.8	19.7	19.1	12.2	7.9	0.7	—0.8	7.4	5
» 1902	—0.5	—3.8	0.3	4.5	11.2	17.5	17.0	16.4	11.6	5.1	—3.1	—8.4	5.6	5
» 1903	—4.4	0.0	4.2	7.8	14.1	18.9	19.4	17.0	14.5	5.9	2.6	—3.6	8.0	6
» 1904	—6.0	—1.1	—1.8	6.8	11.5	15.9	17.1	16.8	11.0	7.6	0.3	—1.1	6.4	5—6
Moyenne pour 26 ans 1879—1904 . .	—5.7	—4.0	—0.7	6.9	14.4	17.5	19.4	17.7	13.0	7.1	0.6	—3.6	6.9	
Moyenne pour 21 ans 1884—1904 . . .	—5.4	—3.9	—0.6	6.9	14.3	17.4	19.3	17.7	12.9	7.4	0.5	—3.4	7.0	

b) *Bassin du haut Dněpr en amont de Lojev.*

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année.	Nombre des stations météorologiques.
Année 1901	—7.2	—7.4	—1.9	5.7	13.6	21.1	19.3	19.5	11.7	7.1	—0.8	—3.2	6.5	6
» 1902	—2.8	—6.4	—1.2	2.5	11.0	17.2	16.4	15.4	10.2	3.8	—3.7	—9.7	4.4	9
» 1903	—5.9	—1.6	2.1	7.9	13.3	19.1	18.9	16.3	13.0	3.4	1.1	—5.2	6.9	9
» 1904	—6.4	—3.3	—4.2	5.8	10.1	13.9	15.8	15.7	10.1	6.3	—0.7	—3.7	5.0	9
Moyenne pour 21 ans 1884—1904 . .	—7.2	—5.8	—2.3	5.6	13.7	17.0	18.9	17.1	11.7	6.1	—0.6	—5.1	5.8	

c) *Bassin de la Desna.*

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année.	Nombre des stations météorologiques.
Année 1901	—7.5	—7.7	—1.9	6.3	13.8	22.5	19.8	20.5	11.5	6.7	—1.0	—2.7	6.7	5
» 1902	—2.8	—5.9	—1.0	3.8	12.4	18.1	17.2	16.3	10.6	3.9	—4.3	—9.4	4.9	5
» 1903	—6.3	—2.1	1.4	8.8	13.9	19.6	20.1	17.4	13.2	4.0	1.2	—5.9	7.1	5
» 1904	—7.7	—3.1	—4.3	5.4	11.1	14.5	16.8	16.7	10.6	6.7	—0.4	—3.8	5.2	7—8
Moyenne pour 20 ans 1885—1904 . . .	—7.8	—6.5	—2.5	6.0	14.5	17.7	19.9	18.2	12.4	6.5	—0.7	—5.7	6.0	

d) *Bassin entier du Dněpr en amont de Kiev.*

	j.	f.	m.	a.	m.	j.	j.	a.	s.	o.	n.	d.	année.	Nombre des stations météorologiques.
Année 1901	—7.0	—7.2	—1.1	6.3	13.9	21.5	19.6	19.6	11.7	7.2	—0.4	—2.3	6.8	13
» 1902	—2.2	—5.5	—0.8	3.4	11.4	17.6	16.8	16.0	10.8	4.2	—3.7	—9.2	4.9	12
» 1903	—4.4	—1.0	2.7	8.0	13.9	19.2	19.4	16.9	13.6	4.5	1.7	—4.7	7.5	14
» 1904	—6.5	—2.4	—3.4	6.1	10.9	14.8	16.5	16.4	10.6	6.9	—0.2	—2.7	5.6	15
Moyenne pour 29 ans 1876—1904 . . .	—6.9	—5.2	—1.5	6.3	13.9	17.5	19.2	17.5	12.5	6.5	0.1	—4.8	6.3	
Moyenne pour 21 ans 1884—1904 . . .	—6.9	—5.3	—1.7	6.1	14.1	17.4	19.5	17.6	12.3	6.7	0.1	—4.6	6.3	

atmosphériques. (L'abondance des colonnes rouges au dessus de l'axe des abscisses pendant la 1-ère moitié de 1902 et 1903 dans tous les bassins sans exception). Une température assez élevée distingue les hivers 1901—1902 et 1902—1903 en comparaison avec sa valeur normale, ce qui produit l'écoulement précipité des eaux au printemps pendant ces deux années, et la hauteur de la crue au printemps n'a pas dépassé sa valeur normale, quoique la neige fut abondante pendant le 1-er hiver. Sauf l'abondance des dépôts atmosphériques pendant les mois différents, en été 1902, les hautes eaux étaient provoquées de même par la température basse de cette année. (L'abondance des colonnes noires hachurées en dessous de l'axe des abscisses dans tous les bassins).

L'influence du grand excès des dépôts atmosphériques se manifesta de la façon la plus prononcée pendant les mois suivants: a) juin 1901 dans le bassin du Pripĭatĭ, b) mai, et en partie juillet et août 1902 dans tous les bassins, c) de même les mois de mai, juin, juillet 1903, et d) les mois de septembre, octobre, novembre 1905. Dans ce dernier cas le niveau était au dessus de sa valeur normale à la fin de l'année, malgré les eaux basses bien prononcées aux mois d'août et septembre.

Les données sommaires citées ci-dessus des phénomènes caractéristiques du débit du bassin du haut Dněpr jusqu'à Kiev et des trois parties qui le composent, pendant la période de 1901 à 1905, suffisent pour fixer les idées sur le rapport étroit qui existe entre les eaux hautes et basses relatives pendant les différentes années d'un côté et la quantité et la répartition des dépôts atmosphériques du bassin de l'autre; c'est ce qu'il fallait attendre en considérant les fleuves au point de vue du prof. A. I. Voejkov comme le produit du climat du pays[1]).

En particulier, des années telles que 1903 prouvent que les dépôts atmosphériques pendant l'été (en juin et juillet) élèvent d'une façon bien marquée le niveau des eaux et provoquent la crue en été, dite «pavodki», si fréquente en Russie, qui dure deux mois et même plus. Par conséquent, la dite «seconde loi de Dausse», d'après laquelle les dépôts atmosphériques tombés en été n'ont pas d'influence sur les cours des fleuves[2]), ne se justifie pas souvent dans le bassin du Dněpr; c'est plutôt l'indication de E. Maillet que les dépôts atmosphériques tombés en grande quantité et d'un coup dans une

1) A. Voejkov. «Les climats du monde». 1884. p. 98—99. Il existe une traduction allemande.

2) M. Lechalas. Hydraulique fluviale. 1884. p. 62.

vaste partie du bassin peuvent avoir une influence essentielle sur le régime du fleuve[1]), — qui se trouve justifiée.

L'étude détaillée du débit fluvial du bassin du haut Dnĕpr en amont de Kiev et ses parties composantes, suivant la méthode ci-dessus pour la période de 1876 à 1901, a amené l'auteur aux conclusions suivantes qui sont confirmées de même par les observations pendant les années suivantes jusqu'en 1907:

1) Les écarts positifs et négatifs du niveau fluvial d'un bassin de sa marche normale sont étroitement liés avec les écarts correspondants de la valeur normale des dépôts atmosphériques et de la température du bassin. Lorsque ces derniers s'écartent peu de leurs valeurs normales, le niveau est aussi proche de son hauteur normale.

2) Pour la période considérée (de 1876 à 1907) dans le bassin du haut Dnĕpr en amont de Kiev les années avec des eaux basses en été et surtout au printemps sont plus fréquentes que les années avec des eaux hautes. Cette prédominance des eaux basses est marquée dans le bassin entier ainsi que dans les parties qui le composent[2]).

3) Des eaux hautes considérables n'ont été observées dans ce bassin qu'en 1876—1879 et en partie plus tard, en 1893—1896, et peuvent être mises en rapport avec les élévations vers ce temps de la courbe des variations des dépôts atmosphériques et dans le 1-er cas avec l'approche de l'époque du maximum des dépôts atmosphériques des variations séculaires du climat (variations avec une période de 35 ans selon le prof. Ed. Brückner). Cette époque est suivie de la période sèche avec la prédominance des eaux basses (v. § 2).

4) La marche des phénomènes météorologiques et du niveau n'est pas la même pour chaque année dans toutes les parties qui composent le bassin du Dnĕpr, de façon qu' une année qui se distingue par les eaux hautes ou basses dans une certaine partie du bassin, n'a pas toujours le même caractère

1) E. Maillet. Essais d'hydraulique souterraine et fluviale. 1905. p. 125—130.

2) Ici cette période 1876—1907 n'est considérée que comme une partie de la marche séculaire des variations du climat en comparaison avec les années qui la précèdent et qui la suivent (la période sèche).

dans les autres parties du bassin. C'est ainsi que se manifeste l'influence de la répartition locale de l'humidité (des dépôts atmosphériques) du bassin.

5) Il se produit une compensation des répartitions inégales des dépôts atmosphériques et du débit dans les différentes parties du bassin pendant une même année dans la nutrition et le débit du Dnĕpr au delà de Kiev, de façon que l'insuffisance de la nutrition d'une partie du bassin se compense par l'excès d'une autre. Le bassin du Pripïatï dont la surface est la plus grande (36% de toute la superficie du bassin) joue un rôle principal dans la nutrition du cours moyen du Dnĕpr.

6) Suivant la méthode donnée, l'influence des dépôts atmosphériques et de la température sur la hauteur du niveau est au plus sensible en été et en automne. Pendant les autres saisons cette influence est moins sensible parceque les conditions mêmes du débit du bassin du Dnĕpr deviennent plus compliquées, grâce à la congélation des fleuves en hiver et à l'écoulement précipité au printemps des dépôts atmosphériques emmagasinés pendant l'hiver.

7) L'insuffisance des dépôts atmosphériques du bassin pendant les saisons chaudes est accompagnée ordinairement d'une température plus élevée que sa valeur normale; l'influence négative sur le niveau de ces deux facteurs se manifeste ordinairement en même temps.

8) Les conditions météorologiques dont dépendent les eaux basses en été connues sous le nom de sécheresse, s'étendent ordinairement en même temps sur toutes les parties composantes du bassin sans atteindre pourtant le même degré d'intensité dans tous les endroits. (1891, 1905, 1888 et 1897).

9) Le moment de l'approche du déficit des dépôts atmosphériques et de l'élévation de la température au dessus de sa valeur normale, joue un rôle important; si ces derniers ont lieu au commencement même de l'été, l'arrivée des eaux basses au milieu de l'été est ordinairement inévitable.

10) La crue (pavodki), produite en été sous l'influence de l'excès des dépôts atmosphériques de cette saison, a une importance considérable parcequ'elle réduit la durée des eaux basses et recule leur arrivée dans certains cas jusqu'à la fin de l'automne. Ainsi, le niveau ne s'abaisse pas souvent au

dessous de sa valeur normale et commence à monter grâce à la crue habituelle en automne.

11) Dans le cas où les eaux ont été basses pendant l'été et où l'on a observé la diminution des eaux souterraines et de l'humidité du sol, qui les accompagnent ordinairement, la crue d'automne habituelle des fleuves est retardée même si les dépôts atmosphériques sont abondants pendant cette saison. Cette arrivée retardée de la crue d'automne est surtout visible dans la plaine du bassin du Pripĭatĭ caractérisée par ses terrains sablonneux et tourbeux perméables et par ses forêts. Quant aux bassins du haut Dnĕpr en amont de Lojev et celui de la Desna, qui a un relief de sol plus varié, des terrains moins perméables, des forêts et des marais moins nombreux, la crue de l'automne y arrive tôt. Quoique l'arrivée du niveau moyen au commencement de l'été est un peu plus tardive dans le bassin du Pripĭatĭ que dans les deux autres, tout de même la durée totale de la période des eaux basses en été (les écarts du niveau en dessous de sa valeur normale) pendant les années de sécheresse est plus longue et en même temps plus reculée vers l'automne que dans les autres parties du bassin du Dnĕpr; les plus grands écarts du niveau moyen de sa valeur normale pour le bassin du Pripĭatĭ ne sont pas inférieurs par leurs grandeurs absolues à ceux des autres rivières du même bassin. D'un autre côté il se manifeste une différence très sensible en ce qui concerne le régime des différentes parties du bassin pendant la crue du printemps. L'élévation des eaux au printemps est la moinds considérable dans la plaine du bassin de Pripĭatĭ. Il n'y a pas de grande différence entre la durée de l'écoulement des eaux du printemps parmi les différents bassins; mais il paraît qu'une plus grande partie des dépôts emmagasinés en hiver s'écoule pendant la crue du printemps dans le bassin de la Desna que dans celui du Pripĭatĭ. Le niveau du Pripĭatĭ est de même le moins sensible et le moins variable pendant la crue de l'été (pavodki).

12) Si la température de l'hiver est modérée, ce qui arrive pendant certaines années, une partie importante des dépôts atmosphériques de l'automne et même de l'hiver s'écoule pendant l'hiver même; c'est la raison pourquoi un hiver modéré, même riche en dépôts atmosphériques, est suivi d'une crue ordinairement peu élevée au printemps; tandis qu'un hiver rigoureux, même si la quantité des dépôts atmosphériques était normale, est suivi d'une crue ordinairement élevée au printemps sinon par sa valeur absolue, au moins par sa valeur relative en comparaison avec le niveau bas de l'automne et de l'hiver précédents.

III. Hauteurs moyennes multiannuelles du niveau des fleuve[s]
(au dessus du zéro des indicateurs du nivea[u]

Mois	Janvier.							Février.						Mars.		
Date	1	5	10	15	20	25	30	4	9	14	19	24	28/29	5	10	15
1) Pripïatï à Mosyrï du 24 mai 1876 à 1906 . .	22	21	18	17	17	17	18	20	21	23	26	30	36	43	52	[illegible]
2) Desna à Černigov de 1884 à 1906 [1])	46	47	45	43	43	43	43	44	43	44	49	54	62	74	86	[illegible]
3) Dněpr à Lojev du 7 août 1876 à 1906.	57	55	51	48	46	45	44	45	45	46	48	51	58	62	70	[illegible]
4) Dněpr à Kiev du 2 août 1876 à 1906.	— 6	— 7	— 8	—10	—12	—15	—15	—15	—15	—15	—14	— 8	— 3	3	16	[illegible]

Mois. . .	Juillet.						Août.						Septe[mbre]			
Date . . .	3	8	13	18	23	28	2	7	12	17	22	27	1	6	11	16
1. Pripïatï à Mosyrï. .	2	1	0	— 2	— 4	— 7	— 9	—11	—13	—14	—16	—17	—17	—17	—17	[illegible]
2. Desna à Černigov. .	19	18	17	15	12	10	7	5	2	1	0	— 1	— 2	— 3*	— 1	[illegible]
3. Dněpr à Loijev. . .	30	30	30	29	26	24	22	19	18	17	16	16	15	15	14*	[illegible]
4. Dněpr à Kiev . . .	—30	—32	—33	—35	—37	—42	—44	—48	—51	—53	—54	—54	—56	—57	—58	[illegible]

1) *Remarque.* Les observations du niveau pour la Děsna à Černigov de 1888 à 1894 n'ont pas été fait[es]

ɔiatĭ à Mosyrĭ, Desna à Černigov et Dněpr à Lojev et à Kiev

ı Ministère des V. et C., en centièmes de toise).

Mars.			Avril.						Mai.						Juin.					
)	25	30	4	9	14	19	24	29	4	9	14	19	24	29	3	8	13	18	23	28
'3	93	107	120	126	123	112	99	86	74	64	55	47	40	33	25	20	14	9	6	3
22	158	191	215	229	233	224	214	200	179	156	130	102	78	60	47	38	31	24	21	19
91	115	145	170	189	194	194	178	159	146	129	109	87	71	56	46	41	35	32	31	29
47	63	82	104	119	132	135	130	120	107	94	80	62	44	27	11	— 2	—11	—19	—25	—27

r e.		Octobre.							Novembre.						Décembre.					
1	26	1	6	11	16	21	26	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
8*	—17	—16	—15	—13	—11	— 8	— 6	— 3	1	3	6	10	14	18	22	24	24	25	26	24
2	3	4	6	10	13	20	26	29	33	34	37	40	44	41	44	45	46	47	47	47
5	16	19	21	23	27	32	36	40	43	48	51	51	56	59	60	63	67	63	62	60
8	—58	—56	—54	—52	—49	—46	—41	—37	—34	—33	—31	—26	—25	—26	—26	—20	—13	—11	— 8	— 4

dant la gelée, et la valeur moyenne pour les mois décembre — février est déduite ici pour 16 ans.

III. Hauteurs moyennes multiannuelles du niveau des fleuves Pripïatĭ à Mosyrĭ, Desna à Černigov et Dněpr à Lojev et à Kiev

(au dessus du zéro des indicateurs du niveau du Ministère des V. et C., en centièmes de toise).

Mois	Janvier							Février						Mars					
Date	1	5	10	15	20	25	30	4	9	14	19	24	28/29	5	10	15	20	25	30
1) Pripïatĭ à Mosyrĭ du 24 mai 1876 à 1906	22	21	18	17	17	17	18	20	21	23	26	30	36	43	52	[illegible]	73	93	107
2) Desna à Černigov de 1884 à 1906 [1]	46	47	45	43	43	43	43	44	43	44	49	54	62	74	86	103	122	158	191
3) Dněpr à Lojev du 7 août 1876 à 1906	57	55	51	48	46	45	44	45	45	46	48	51	58	62	70	77	91	115	145
4) Dněpr à Kiev du 2 août 1876 à 1906	— 6	— 7	— 8	—10	—12	—15	—15	—15	—15	—15	—14	— 8	— 3	3	16	23	47	63	82

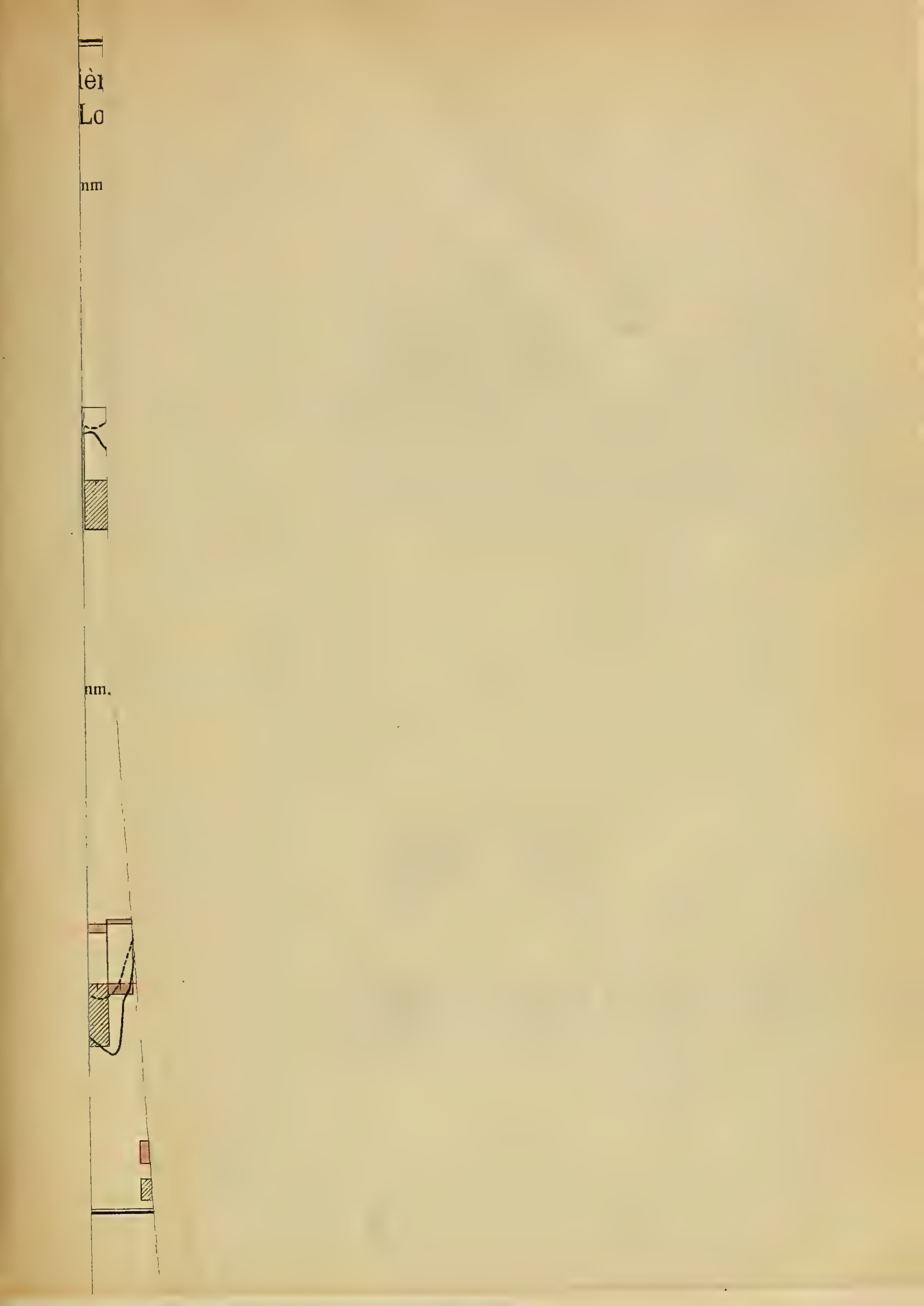
Mois	Avril						Mai						Juin					
Date	4	9	14	19	24	29	4	9	14	19	24	29	3	8	13	18	23	28
1) Pripïatĭ à Mosyrĭ du 24 mai 1876 à 1906	120	126	123	112	99	86	74	64	55	47	40	33	25	20	14	9	6	3
2) Desna à Černigov de 1884 à 1906 [1]	215	229	233	224	214	200	179	156	130	102	78	60	47	38	31	24	21	19
3) Dněpr à Lojev du 7 août 1876 à 1906	170	189	194	194	178	159	146	129	109	87	71	56	46	41	35	32	31	29
4) Dněpr à Kiev du 2 août 1876 à 1906	104	119	132	135	130	120	107	94	80	62	44	27	11	— 2	—11	—19	—25	—27

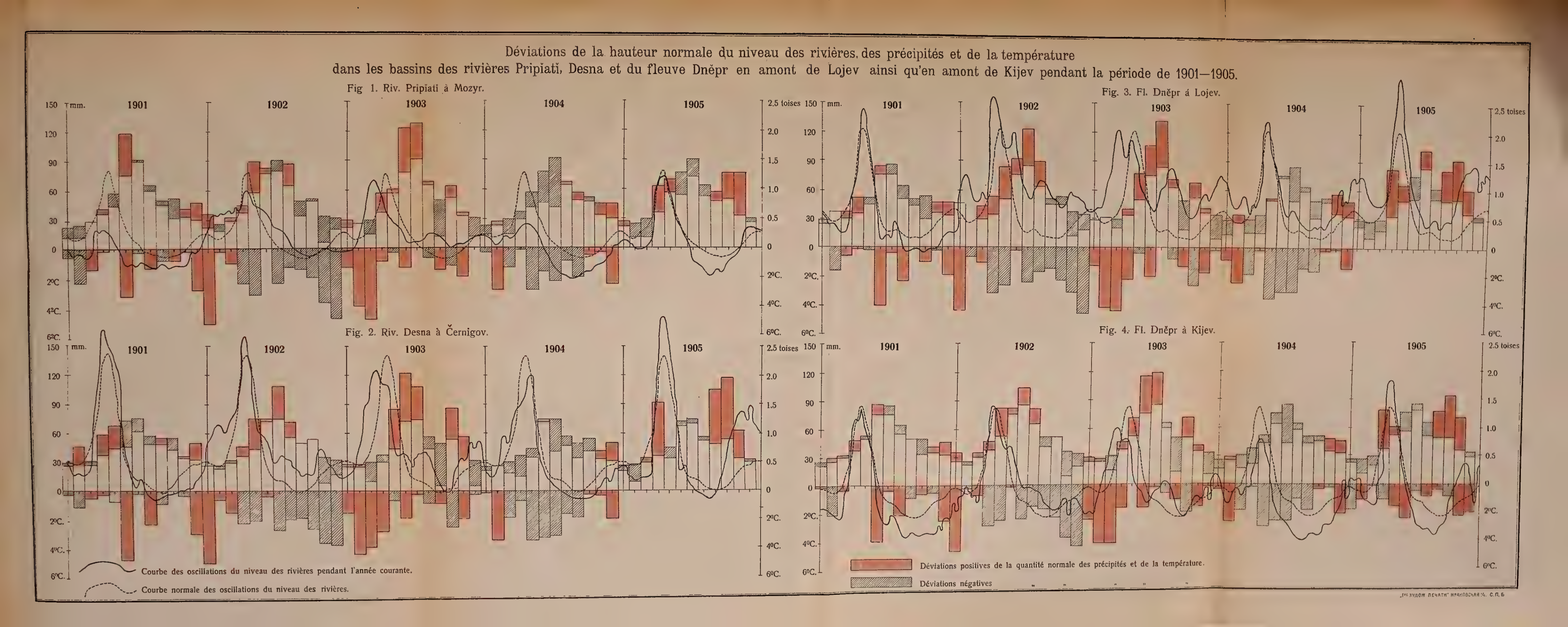
Mois	Juillet						Août						Septembre					
Date	3	8	13	18	23	28	2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26
1. Pripïatĭ à Mosyrĭ	2	1	0	— 2	— 4	— 7	— 9	—11	—13	—14	—16	—17	—17	—17	—17	—17	—18*	—17
2. Desna à Černigov	19	18	17	15	12	10	7	5	2	1	0	— 1	— 2	— 3*	— 1	0	2	3
3. Dněpr à Loijev	30	30	30	29	26	24	22	19	18	17	16	16	15	15	14*	[illegible]	15	16
4. Dněpr à Kiev	—30	—32	—33	—35	—37	—42	—44	—48	—51	—53	—54	—54	—56	—57	—58	[illegible]	—58	—58

Mois	Octobre							Novembre						Décembre					
Date	1	6	11	16	21	26	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
1. Pripïatĭ à Mosyrĭ	—16	—15	—13	—11	— 8	— 6	— 3	1	3	6	10	14	18	22	24	24	25	26	24
2. Desna à Černigov	4	6	10	13	20	26	29	33	34	37	40	44	41	44	45	46	47	47	47
3. Dněpr à Loijev	19	21	23	27	32	36	40	43	48	51	51	56	59	60	63	67	63	62	60
4. Dněpr à Kiev	—56	—54	—52	—49	—46	—41	—37	—34	—33	—31	—26	—25	—26	—26	—20	—13	—11	— 8	— 4

1) *Remarque.* Les observations du niveau pour la Děsna à Černigov de 1888 à 1894 n'ont pas été faites pendant la gelée, et la valeur moyenne pour les mois décembre — février est déduite ici pour 16 ans.

Ainsi, l'application de la méthode, qui vient d'être exposée, à l'étude du haut Dněpr en amont de Kiev et des parties qui le composent donne un tableau bien démonstratif et utile pour les renseignements pratiques du régime des principaux fleuves du bassin en relation avec les dépôts atmosphériques et la température pendant toute une série d'années d'observation, et permet encore de déduire une série des conclusions qui concernent les particularités caractéristiques du débit fluvial d'un des plus grands bassins de la vaste plaine russe. La simplicité relative et la facilité avec laquelle cette méthode peut s'appliquer méritent bien d'y attirer l'attention au point de vue de son application à l'étude des régimes des autres fleuves, surtout, comme on l'a fait remarquer plus haut, à de grands fleuves, dont les bassins et le débit sont considérables (v. les III tables pg. 816 et 817).





Déviations de la hauteur normale du niveau des rivières, des précipités et de la température
dans les bassins des rivières Pripiati, Desna et du fleuve Dněpr en amont de Lojev ainsi qu'en amont de Kijev pendant la période de 1901—1905.
Fig 1. Riv. Pripiati à Mozyr.
Fig. 2. Riv. Desna à Černigov.
Fig. 3. Fl. Dněpr á Lojev.
Fig. 4. Fl. Dněpr à Kijev.
1901
1902
1903
1904
1905
mm.
toises
Courbe des oscillations du niveau des rivières pendant l'année courante.
Courbe normale des oscillations du niveau des rivières.
Déviations positives de la quantité normale des précipités et de la température.
Déviations négatives

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вліяніе подстилающей воздухъ поверхности на суточный ходъ абсолютной влажности.

М. М. Рыкачева.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1908 г.).

Въ суточномъ ходѣ абсолютной влажности могутъ быть отмѣчены два характерныхъ типа. Въ одномъ изъ нихъ, *типѣ первомъ*, абсолютная влажность измѣняется одинаковымъ образомъ съ температурой, имѣя одинъ maximum въ послѣполуденные часы, въ періодъ наибольшаго дневного нагрѣванія, и одинъ minimum ко времени наибольшаго охлажденія, передъ восходомъ солнца. Въ другомъ же типѣ—*второмъ*—абсолютная влажность измѣняется одинаковымъ образомъ съ температурой лишь въ холодные часы сутокъ: она растетъ послѣ утренняго minimum'а до 8—9ч утра, когда достигаетъ перваго maximum'а и постепенно уменьшается послѣ второго maximum'а въ 8—10ч вечера до утренняго minimum'а; въ промежутокъ же между утреннимъ и вечернимъ maximum'ами она уменьшается, когда температура растетъ, и увеличивается, когда температура падаетъ, имѣя второй minimum около 3—4ч дня.

Подъ эти два типа, съ иногда значительными измѣненіями времени наступленія maximum'овъ и minimum'овъ, подходятъ суточныя колебанія абсолютной влажности во всѣхъ мѣстностяхъ земной поверхности. Бываютъ отклоненія, нарушающія иногда чистоту упомянутыхъ типовъ; причину таковыхъ нужно искать въ мѣстныхъ условіяхъ, не всегда легко объяснимыхъ.

Дневной minimum, свойственный лишь суточному ходу второго типа, обязанъ своимъ существованіемъ восходящимъ или конвекціоннымъ токамъ, появляющимся въ теплые часы сутокъ.

Наличность этихъ токовъ, а слѣдовательно и характеръ суточнаго хода абсолютной влажности будутъ зависить отъ рода подстилающей воздухъ поверхности, отъ нагрѣванія этой послѣдней и отъ облачности. Мы раз-

смотримъ здѣсь вліяніе на характеръ суточнаго хода абсолютной влажности водной поверхности, суши и снѣжнаго покрова.

Водная поверхность. Теоретическія разсужденія показываютъ, что суточный ходъ абсолютной влажности надъ водной поверхностью долженъ подчиняться типу первому въ теченіе всего года. Надъ обширными поверхностями океановъ и морей, представляющими неистощимый запасъ парообразованія, повидимому нельзя ожидать столь сильнаго вліянія конвекціонныхъ токовъ, чтобы дневной maximum перваго типа превратился въ дневной minimum второго; конвекціонные токи должны быть очень слабы, такъ какъ нагрѣваніе поверхности воды, вслѣдствіе большой ея теплоемкости, незначительно, и амплитуда температуры воздуха не велика. Обыкновенно въ учебникахъ указывается, что надъ водной поверхностью суточный ходъ абсолютной влажности относится къ первому типу, т. е. имѣетъ дневной maximum и утренній minimum. Разсматривая однако результаты однѣхъ морскихъ экспедицій и сравнивая ихъ съ другими легко увидѣть ихъ противорѣчивость; приведенная здѣсь таблица № 1 можетъ служить тому яркимъ примѣромъ.

Т А Б Л

Названіе судна.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полд.
1. Новара и Челенджеръ		—.40		**—.47**		—.36		—.06		.29		**.51**
2. Челенджеръ . . .		—.06		**—.32**		—.26		—.19		—.07		.07
3. Новара I. . . .	—.08	—.18	—.26	—.40	—.51	—.44	—.22	—.03	.09	**.27**	.17	.14
4. » II. . . .	—.18	—.17	—.22	—.35	—.32	—.33	—.07	.09	.34	**.45**	.44	.18
5. Валдивія I . . .		.08		.00		—.02		**.04**		—.12		—.29
6. » II . . .		.08		.05		**.24**		.03		—.01		—.58
7. » III . . .		—.06		—.07		—.02		.07		**.16**		.02
8. Витязь.					. 8	—. 2	—. 2	. 0	. 2	. 4	. 1	. 4

Въ этой таблицѣ даны отклоненія отъ средней суточной абсолютной влажности въ десятыхъ и сотыхъ миллиметра, составленныя по даннымъ добытымъ различными экспедиціями. Первый рядъ чиселъ заимствованъ мной изъ Lehrbuch der Meteorologie d-r Hann'a[1]). Онъ вычисленъ Ханомъ по

1) Lehrbuch der Meteorologie von Dr. Julius Hann. Leipzig. 1901. Chr. Herm. Tauchnitz.

40 дневнымъ суточнымъ наблюденіямъ произведеннымъ на кораблѣ «Новара» въ Тихомъ океанѣ (отъ 10° N до 10° S широты) и 84 дневнымъ наблюденіямъ на Челенджерѣ въ сѣверной части Атлантическаго океана.

Третій рядъ, Новара I составленъ мной по даннымъ почерпнутымъ изъ работы М. А. Рыкачева[1]). Этотъ рядъ представляетъ суточный ходъ абсолютной влажности въ тропической полосѣ Индійскаго океана, вычисленный по 60 дневнымъ ежечаснымъ наблюденіямъ на Новарѣ. Въ восьмомъ ряду помѣщенъ результатъ наблюденій произведенныхъ въ январѣ 1889 года лейтенантомъ Игумновымъ, на крейсерѣ Витязь, подъ командою С. О. Макарова, на пути отъ Сайгона до Коломбо.

Изъ таблицы № 1 видно, что ряды первый и третій даютъ противорѣчащіе другъ другу результаты. Первый рядъ ясно указываетъ на существованіе надъ моремъ суточнаго хода перваго типа, второй же не менѣе очевидно обнаруживаетъ наличность хода второго типа. Желая выяснить причину этого разногласія я обратился къ непосредственнымъ метеорологическимъ наблюденіямъ произведеннымъ во время плаванія Новары[2]) и Челенджера[3]). По даннымъ метеорологическаго журнала Австрійской экспедиціи

А № 1.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полн.	Абсол. влаж.		Температура воздуха		Число дней.
											средн.	ампл.	средн.	ампл.	
.49		.31		.11		—.03		—.13		—.25	18.80	.98	—	—	124
.14		.16		.14		.12		.07		.16	14.49	.48	20°.2	2°.2	43
.15	.15	.04	.20	.16	.15	.06	.12	.13	.14	.09	20.93	.78	—	—	60
.04	—.02	—.04	—.10	—.20	.03	.05	.21	.12	.11	—.02	19.00	.80	25°.2	1°.8	18
.19		—.21		.04		.18		.24		.19	14.52	.53	20°.4	2°.4	83
.59		—.47		.19		.46		.40		.25	13.99	1.05	20°.4	3°.0	9
.01		.01		.00		—.02		—.03		—.05	3.81	.23	—0°.9	1°.5	22
. 2	. 1	. 3	. 0	—. 1							21. 5	1. 0	27°.8	1°.4	10

1) Суточный ходъ температуры воздуха между тропиками въ океанахъ М. Рыкачева (читано въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 окт. 1892). Приложеніе къ LXXII-ому тому записокъ Императорской Академіи Наукъ № 1. С.-Петербургъ, 1893.

2) Reise der Österreichischen fregatte «Novara» um die Erde in den Jahren 1857, 1858 и 1859. Nautish-Physikalischer Theil. Wien 1862—1865.

3) Report on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Narrative Vol. II. London 1882.

смотримъ здѣсь вліяніе на характеръ суточнаго хода абсолютной влажности водной поверхности, суши и снѣжнаго покрова.

Водная поверхность. Теоретическія разсужденія показываютъ, что суточный ходъ абсолютной влажности надъ водной поверхностью долженъ подчиняться типу первому въ теченіе всего года. Надъ обширными поверхностями океановъ и морей, представляющими неистощимый запасъ парообразованія, повидимому нельзя ожидать столь сильнаго вліянія конвекціонныхъ токовъ, чтобы дневной maximum перваго типа превратился въ дневной minimum второго; конвекціонные токи должны быть очень слабы, такъ какъ нагрѣваніе поверхности воды, вслѣдствіе большой ея теплоемкости, незначительно, и амплитуда температуры воздуха не велика. Обыкновенно въ учебникахъ указывается, что надъ водной поверхностью суточный ходъ абсолютной влажности относится къ первому типу, т. е. имѣетъ дневной maximum и утренній minimum. Разсматривая однако результаты однѣхъ морскихъ экспедицій и сравнивая ихъ съ другими легко увидѣть ихъ противорѣчивость; приведенная здѣсь таблица № 1 можетъ служить тому яркимъ примѣромъ.

ТАБЛИЦА № 1.

Названіе судна.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полд.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полн.	Абсол. влаж.		Температура воздуха		Число дней.
																									средн.	ампл.	средн.	ампл.	
1. Новара и Челенджеръ		—.40		**—.47**		—.36		—.06		.29		.51		.49		.31		.11		—.03		—.13		—.25	18.80	.98	—	—	124
2. Челенджеръ . . .		—.06		**—.32**		—.26		—.19		—.07		.07		.14		**.16**		.14		.12		.07		.16	14.49	.48	20°2	2°2	43
3. Новара I. . . .	—.08	—.18	—.26	—.40	—.51	—.44	—.22	—.03	.09	**.27**	.17	.14	.13	.15	.15	.04	**.20**	.16	.15	.06	.12	.13	.14	.09	20.93	.78	—	—	60
4. » II. . . .	—.18	—.17	—.22	—.35	—.32	—.33	—.07	.09	.34	**.45**	.44	.18	.08	—.04	—.02	—.04	—.10	—.20	.03	.05	**.21**	.12	.11	—.02	19.00	.80	25°2	1°8	18
5. Валдивія I . . .		.08		.00		—.02		**.04**		—.12		—.29		—.19		—.21		.04		.18		**.24**		.19	14.52	.53	20°4	2°4	83
6. » II . . .		.08		.05		**.24**		.03		—.01		—.58		—.59		—.47		.19		**.46**		.40		.25	13.99	1.05	20°4	3°0	9
7. » III . . .		—.06		—.07		—.02		.07		**.16**		.02		.01		.01		.00		—.02		—.03		—.05	3.81	.23	—0°9	1°5	22
8. Витязь.					. 8	—. 2	—. 2	. 0	. 2	. 4	. 1	. 4	. 1	. 2	. 1	. 3	. 0	—. 1							21. 5	1. 0	27°8	1°4	10

Въ этой таблицѣ даны отклоненія отъ средней суточной абсолютной влажности въ десятыхъ и сотыхъ миллиметра, составленныя по даннымъ добытымъ различными экспедиціями. Первый рядъ чиселъ заимствованъ мной изъ Lehrbuch der Meteorologie d-r Hann'a[1]). Онъ вычисленъ Ханомъ по

1) Lehrbuch der Meteorologie von Dr. Julius Hann. Leipzig. 1901. Chr. Herm. Tauchnitz.

40 дневнымъ суточнымъ наблюденіямъ произведеннымъ на кораблѣ «Новара» въ Тихомъ океанѣ (отъ 10° N до 10° S широты) и 84 дневнымъ наблюденіямъ на Челенджерѣ въ сѣверной части Атлантическаго океана.

Третій рядъ, Новара I составленъ мной по даннымъ почерпнутымъ изъ работы М. А. Рыкачева[1]). Этотъ рядъ представляетъ суточный ходъ абсолютной влажности въ тропической полосѣ Индійскаго океана, вычисленный по 60 дневнымъ ежечаснымъ наблюденіямъ на Новарѣ. Въ восьмомъ ряду помѣщенъ результатъ наблюденій произведенныхъ въ январѣ 1889 года лейтенантомъ Игумновымъ, на крейсерѣ Витязь, подъ командою С. О. Макарова, на пути отъ Сайгона до Коломбо.

Изъ таблицы № 1 видно, что ряды первый и третій даютъ противорѣчащіе другъ другу результаты. Первый рядъ ясно указываетъ на существованіе надъ моремъ суточнаго хода перваго типа, второй же не менѣе очевидно обнаруживаетъ наличность хода второго типа. Желая выяснить причину этого разногласія я обратился къ непосредственнымъ метеорологическимъ наблюденіямъ произведеннымъ во время плаванія Новары[2]) и Челенджера[3]). По даннымъ метеорологическаго журнала Австрійской экспедиціи

1) Суточный ходъ температуры воздуха между тропиками въ океанахъ М. Рыкачева (читано въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 окт. 1892). Приложеніе къ LXXII-ому тому записокъ Императорской Академіи Наукъ № 1. С.-Петербургъ, 1893.

2) Reise der Österreichischen fregatte «Novara» um die Erde in den Jahren 1857, 1858 и 1859. Nautish-Physikalischer Theil. Wien 1862—1865.

3) Report on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Narrative Vol. II. London 1882.

на фрегатѣ «Новара» я вычислилъ суточный ходъ абсолютной влажности по ежечаснымъ наблюденіямъ, произведеннымъ за все время экспедиціи для ясныхъ дней въ открытомъ морѣ. За ясные дни я принималъ такіе, въ которые облачность въ среднемъ за сутки не превышала двухъ балловъ (принимая 10 бальную систему). Полученный результатъ помѣщенъ въ ряду четвертомъ (Навара II). Подобнымъ же образомъ, опять только для ясныхъ дней, въ открытомъ морѣ, я вычислилъ рядъ второй по двухчасовымъ наблюденіямъ за все время экспедиціи Челенджера. Но эта моя попытка, какъ видно, не увѣнчалась успѣхомъ; очевидно не въ одномъ только вредномъ вліяніи облачности, которое я желалъ исключить выбирая ясные дни, лежитъ причина разногласія. Повидимому двойной максимумъ замѣчается преимущественно въ тропикахъ, въ особенности въ ясные дни. Съ другой стороны весьма возможно, что противорѣчіе въ результатахъ отчасти могло зависѣть отъ неодинаковой установки психрометровъ. Должно однако замѣтить, что на «Новарѣ», давшей ходъ съ двойнымъ максимумомъ, установка была сравнительно удовлетворительна; одна психрометрическая клѣтка висѣла на правой, другая на лѣвой сторонѣ кормовой галлереи, и отсчеты дѣлались по той, которая въ данный срокъ находилась въ тѣни. Болѣе позднія наблюденія на Витязѣ не способствуютъ рѣшенію этого вопроса, такъ какъ дней наблюденій было слишкомъ мало, хотя сами наблюденія, повидимому, достаточно надежны (наблюденія, производились послѣ быстраго вращенія термометра въ воздухѣ, въ тѣни зонтика).

Такъ какъ метеорологическія наблюденія экспедиціи Челенджера относятся къ 1873—1876 году, а Новары къ 1858—1859 году, то представлялось интереснымъ воспользоваться матеріаломъ одной изъ послѣднихъ экспедицій. Я выбралъ экспедицію Валдивіи[1]). Метеорологическій матеріалъ по абсолютной влажности этой экспедиціи я обработалъ такъ же какъ данныя Новары и Челенджера. Въ пятой строкѣ таблицы № 1 данъ суточный ходъ для всѣхъ дней въ открытомъ морѣ. Въ шестой строкѣ выдѣлены 9 ясныхъ дней; и въ седьмой выведенъ отдѣльно суточный ходъ для 22 дней плаванія въ области южныхъ льдовъ. Ряды пятый и шестой обнаруживаютъ явно суточный ходъ второго типа, седьмой же даетъ весьма малый ходъ абсолютной влажности съ однимъ maximum'омъ. На Валдивіи наблюденія производились по гигрографу и термографу установленнымъ на капитанскомъ мостикѣ. Къ сожалѣнію термографъ не былъ снабженъ вентиляціей, и по-

1) Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee - Expedition auf dem Dampfer «Valdivia» 1898—1899. Erster Band Oceanographie und Maritime Meteorologie bearbeitet von Ch. Gerhard Schott. Iena 1902.

тому показанія его могли быть и не всегда надежны; гигрографъ сравнивался съ Ассманомъ, но далеко не регулярно.

Въ виду большихъ трудностей и почти-что невозможности исключить вредныя вліянія корабля на температуру, вопросъ о суточномъ ходѣ абсолютной влажности въ открытомъ океанѣ пока нельзя признать вполнѣ рѣшеннымъ; во всякомъ случаѣ онъ очень малъ. Принимая во вниманіе, что ряды 3, 4, 5, 6 и 8 получены на основаніи наблюденій, произведенныхъ преимущественно въ тропикахъ или вообще въ низкихъ широтахъ, а ряды 1, 2 и 7 преимущественно въ болѣе высокихъ широтахъ, на основаніи всего матеріала можно заключить, что и въ океанѣ въ низкихъ широтахъ преобладаетъ второй типъ, а въ болѣе высокихъ первый; во всякомъ случаѣ этотъ вопросъ требуетъ подтвержденія помощью болѣе надежной установки психрометра, напримѣръ помощью психрометра Ассмана выставляемаго за бортъ судна.

Поверхность суши. Надъ поверхностью материковъ, въ зависимости отъ возможности существованія конвекціонныхъ токовъ, абсолютная влажность подчиняется въ суточномъ ходѣ либо въ теченіе всего года типу второму, либо обоимъ типамъ смотря по времени года. Въ сѣверныхъ и среднихъ широтахъ, зимой получается суточный ходъ перваго типа съ однимъ дневнымъ maximum'омъ и однимъ утреннимъ minimum'омъ, лѣтомъ-же — второго типа, съ утреннимъ и вечернимъ maximum'ами и утреннимъ и дневнымъ minimum'ами.

Въ жаркихъ тропическихъ странахъ суточный ходъ въ теченіе всего года принадлежитъ второму типу, типу конвекціонныхъ токовъ.

Въ приведенной здѣсь таблицѣ № 2, подтверждающей только что высказанное, Павловскъ, Паркъ С. Моръ (Parc de Saint Maur) и Нукусъ принадлежатъ къ первой группѣ мѣстностей сѣверныхъ и среднихъ широтъ; Аллахабадъ же и Центральная Мексиканская Обсерваторія принадлежатъ ко второй группѣ жаркихъ мѣстностей [1]).

1) Помѣщенныя въ этой таблицѣ № 2 суточныя измѣненія абсолютной влажности составлены мной по ниже слѣдующимъ трудамъ и лѣтописямъ.

Для *Павловска* я пользовался работой Годмана. K. Goodmann. Ueber den Täglichen Gang der Temperatur und Feuchtigkeit in Pawlowsk an Heitern und Trüben Tagen см. Repertorium für Meteorologie Bd. XIV 1891.

Для Parc de Saint Maur работой Angot. Resumé des Observations Méteorologiques faites au Bureau Central et à la Tour Eiffel pendant les cinq années 1890—1894 (см. Ann. du B. C. Mét. de France. Année 1894) и пятью томами того же изданія за года 1890—1894.

Для Нукуса я воспользовался матеріалами, собранными метеорологическимъ отдѣломъ ученой экспедиціи на Аму-Дарью 1874—1875 года С.-Петербургъ 1877 г.

Для Аллахабада я пользовался работой S. A. Hill'a Met. Reporter to the Governement of NW Provinces and Oudh on Temperature and Humidity observations made at Allahabad at various heights above the ground. Indian Meteorological Memoirs Vol IV Calcutta 1886—1893.

Для Центральной Обсерваторіи въ Мексикѣ я пользовался ея изданіемъ за 1902 Bulletin Mensual del Observatorio Meteorológico Magnetico Central de Mexico. Mexico 1902—1903.

ТАБЛИ

Обсерваторіи	Широта	Долгота отъ Гринвича	Дни	Время года[1])	Число случаевъ	Температура воздуха средн.	Температура воздуха ампл.	1	2	3	4	5	6	7
Павловскъ	59°41′13″N	30°29′E	ясные	I—IV, X—XII	224	—8.4	8.2	.09	.05	.01	—.07	—.14	—.18	—.1
»	»	»	всѣ	V—IX	1377	12.7	9.3	—.63	—.78	—.85	—.92	—.75	—.40	—.0
»	»	»	ясные	V—IX	157	14.0	14.2	—.71	—.93	—1.10	—1.17	—.92	—.41	.0
ПаркъС. Моръ.	48°48′34″N	2°29′E	ясные	I, II, XI, XII	90	0.0	8.8	.08	—	—	—.12	—.14	—.19	—.[illegible]
»	»	»	всѣ	I, II, XI, XII	602	3.7	5.9	—.08	—.10	—.12	—.14	—.15	—.17	—.1
»	»	»	всѣ	III—X	1070	13.9	10.9	.05	—.03	—.13	—.21	—.29	—.30	—.[illegible]
Нукусъ	42°27′25″N	59°37′30″E	ясные	I, X—XII	40	2.7	12.2	—.10	—.15	—.23	—.25	—.31	—.35	—.[illegible]
»	»	»	всѣ	I—III, X—XII	182	1.1	11.4	—.13	—.19	—.23	—.31	—.29	—.33	—.[illegible]
»	»	»	всѣ	IV—IX	183	20.8	15.4	.52	.36	.22	.07	.05	.32	.[illegible]
Аллахабадъ	25°50′N	81°48′E	всѣ	I, II, XI, XII	240	17.3	6.1	.25	.11	—.03	—.16	—.31	—.34	—.[illegible]
»	»	»	всѣ	III—V	184	30.0	7.7	.50	.62	.84	.83	.89	1.04	1.1
»	»	»	всѣ	VI—X	306	28.8	2.7	.24	.14	.07	.01	—.04	.10	.[illegible]
Цент. Мексик.	19°25′28″N	99°7′48″E	всѣ	V—X	183	16.5	12.0	.39	.30	.26	.21	.17	.16	.[illegible]
»	»	»	всѣ	I—IV, XI, XII	182	14.8	14.0	.16	.10	.09	.05	.06	.08	.[illegible]

Помѣщенныя въ этой таблицѣ числа, какъ и данныя таблицы № 1, представляютъ отклоненія въ десятыхъ и сотыхъ миллиметра отъ средней абсолютной влажности того или другого пункта для опредѣленнаго періода.

Для зимнихъ мѣсяцевъ мѣстностей первой группы (Павловскъ, Parc de Saint Maur и Нукусъ) приведены суточныя измѣненія абсолютной влажности не только для всѣхъ дней, но и для ясныхъ отдѣльно[2]). Я сдѣлалъ это для того, чтобы устранить вліяніе облачности, такъ какъ она можетъ совсѣмъ скрыть существованіе конвекціонныхъ токовъ даже въ тѣ періоды, когда они существуютъ, и чтобы тѣмъ яснѣе обнаружить вліяніе подстилающей воздухъ поверхности на суточный ходъ абсолютной влажности. Въ работѣ Годмана

1) Здѣсь римскія цифры обозначаютъ мѣсяцы.

2) Для всѣхъ мѣстностей, указанныхъ въ таблицѣ № 2, суточный ходъ абсолютной влажности въ ясные дни составленъ мной по даннымъ работъ различныхъ ученыхъ и изданій Обсерваторій; лишь для Павловска я воспользовался уже готовыми данными суточнаго хода абсолютной влажности для ясныхъ дней за каждый мѣсяцъ изъ работы Годмана.

Ц А № 2.

8	9	10	11	Полдень.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полночь.	Абс. влаж. средн.	Абс. влаж. ампл.
–.11	–.03	.07	.12	.17	**.20**	**.20**	.17	.12	.08	.01	–.05	–.08	–.10	–.12	–.13	–.17	2.34	.38
.20	.31	**.33**	.30	.31	.31	.29	.36	.40	.46	.52	**.56**	.52	.22	–.02	–.22	–.44	8.75	1.48
.46	**.63**	.52	.35	.18	.18	.06	.16	.23	.41	52	.71	**78**	.34	.13	–.10	–.40	8.36	1.95
–.24	–.12	.06	.13	**.15**	.14	.11	.08	.05	**.17**	**.17**	.10	.05	–.02	–.05	–.10	–.12	3.51	.42
–.15	–.07	.03	.12	.16	**.18**	.16	.14	.14	.12	.11	.09	.03	.04	.00	–.01	–.06	5.19	.35
–.01	.17	**.25**	.19	.11	– .01	– .09	– .16	– .19	– .18	– .08	.06	.21	**24**	23	.18	.10	8.49	.55
–.18	–.09	.05	.14	**.24**	.19	.16	.16	.27	**31**	.27	.18	.14	.05	–.02	–.03	–.04	3.87	.62
–.23	–.12	.00	.08	.15	.19	.24	.25	.30	**.31**	30	.23	.17	.09	.01	–.06	–.09	3.81	.64
.28	–.12	–.44	–.82	–.99	–1.08	–1.20	– .92	– .70	– .28	.35	.69	**.75**	.63	.62	.58	.58	8.64	1.95
.19	**.29**	.19	–.13	–.56	–1.00	–1.36	–1.48	– .97	– .06	.75	**.96**	.84	.67	.55	.42	.32	9.15	2.44
.16	.87	.41	–.17	–.82	–1.22	–1.61	–1.85	–2.14	–1.86	–1.04	–.18	.23	.37	.41	.40	**.53**	10.46	3.30
.44	.43	.39	.09	–.23	– .54	– .83	– .97	– .90	– .54	– .03	.35	**.44**	.35	.23	.20	.19	21.47	1.41
.01	**.13**	.10	–.21	–.67	– .98	–1.02	– .95	– .77	– .40	.10	.43	**.60**	.58	.53	.43	.45	9.31	1.62
.08	.18	**.41**	.08	–.35	– .61	– .69	– .84	– .76	– .29	.23	**.45**	.38	.34	.27	.19	.20	6.03	1.29

есть таблица суточнаго хода абсолютной влажности для пасмурныхъ дней по мѣсяцамъ для Павловска. Эта таблица показываетъ, что для пасмурныхъ дней самыхъ жаркихъ у насъ лѣтнихъ мѣсяцевъ суточный ходъ относится къ первому типу. Судя по 9 лѣтнему періоду съ 1880 до 1888 г., которымъ воспользовался Годманъ для своей работы, лѣтомъ въ Павловскѣ, такъ мало ясныхъ дней, что даже для лѣтняго періода *всѣ дни* даютъ не чистый типъ конвекціонныхъ токовъ (см. таблица № 2), а именно первый дневной maximum весьма мало развитъ, а дневной minimum сведенъ, если можно такъ выразиться, къ прямой линіи; поэтому я привелъ и для лѣта въ Павловскѣ суточный ходъ абсолютной влажности для ясныхъ дней.

Этотъ суточный ходъ данъ въ таблицѣ № 2 въ третьей строкѣ и обнаруживаетъ ясный конвекціонный типъ, онъ составленъ по даннымъ работы Годмана. Таблица № 2 показываетъ, что въ Parc de Saint Maur въ зимнее время въ ясные дни и въ Нукусѣ для такихъ же дней для части зимняго времени суточный ходъ абсолютной влажности принадлежитъ къ второму типу.

ТАБЛИЦА № 2.

Обсерваторіи	Широта	Долгота отъ Гринвича	Дни	Время года[1]	Число случаевъ	Температура воздуха средн.	Температура воздуха ампл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полдень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полночь	Абс. влаж. средн.	Абс. влаж. ампл.
Павловскъ	59°41′13″N	30°29′E	ясные	I–IV, X–XII	224	–8.4	8.2	.09	.05	.01	–.07	–.14	–.18	–.16	–.11	–.03	.07	.12	.17	**.20**	**.20**	.17	.12	.08	.01	–.05	–.08	–.10	–.12	–.13	–.17	2.34	.38
»	»	»	всѣ	V–IX	1377	12.7	9.3	–.63	–.78	–.85	–.92	–.75	–.40	–.01?	.20	.31	**.33**	.30	.31	.31	.29	.36	.40	.46	.52	**.56**	.52	.22	–.02	–.22	–.44	8.75	1.18
»	»	»	ясные	V–IX	157	14.0	14.2	–.71	–.93	–1.10	–1.17	–.92	–.41	.06?	.46	**.63**	.52	.35	.18	.18	.06	.16	.23	.41	52	.71	**78**	.34	.13	–.10	–.40	8.36	1.95
Паркъ С. Моръ.	48°48′34″N	2°29′E	ясные	I, II, XI, XII	90	0.0	8.8	.08	—	—	–.12	–.14	–.19	–.23?	–.24	–.12	.06	.13	**.15**	.14	.11	.08	.05	**.17**	**.17**	.10	.05	–.02	–.05	–.10	–.12	3.51	.42
»	»	»	всѣ	I, II, XI, XII	602	3.7	5.9	–.08	–.10	–.12	–.14	–.15	–.17	–.17?	–.15	–.07	.03	.12	.16	**.18**	.16	.14	.14	.12	.11	.09	.03	.04	.00	–.01	–.06	5.19	.35
»	»	»	всѣ	III–X	1070	13.9	10.9	.05	–.03	–.13	–.21	–.29	–.30	–.26?	–.01	.17	**.25**	.19	.11	– .01	– .09	– .16	– .19	– .18	– .08	.06	.21	**24**	23	.18	.10	8.49	.55
Нукусъ	42°27′25″N	59°37′30″E	ясные	I, X–XII	40	2.7	12.2	–.10	–.15	–.23	–.25	–.31	–.35	–.33	–.18	–.09	.05	.14	**.24**	.19	.16	.16	.27	**31**	.27	.18	.14	.05	–.02	–.03	–.04	3.87	.62
»	»	»	всѣ	I–III, X–XII	182	1.1	11.4	–.13	–.19	–.23	–.31	–.29	–.33	–.31	–.23	–.12	.00	.08	.15	.19	.24	.25	.30	**.31**	30	.23	.17	.09	.01	–.06	–.09	3.81	.64
»	»	»	всѣ	IV–IX	183	20.8	15.4	.52	.36	.22	.07	.05	.32	.51	.28	–.12	–.44	–.82	–.99	–1.08	–1.20	– .92	– .70	– .28	.35	.69	**.75**	.63	.62	.58	.58	8.64	1.95
Аллахабадъ	25°50′N	81°48′E	всѣ	I, II, XI, XII	240	17.3	6.1	.25	.11	–.03	–.16	–.31	–.34	–.04	.19	**.29**	.19	–.13	–.56	–1.00	–1.36	–1.48	– .97	– .06	.75	**.96**	.84	.67	.55	.42	.32	9.15	2.44
»	»	»	всѣ	III–V	184	30.0	7.7	.50	.62	.84	.83	.89	1.04	1.15	**1.16**	.87	.41	–.17	–.82	–1.22	–1.61	–1.85	–2.14	–1.86	–1.04	–.18	.23	.37	.41	.40	**.53**	10.46	3.30
»	»	»	всѣ	VI–X	306	28.8	2.7	.24	.14	.07	.01	–.04	.10	.27	**.44**	.43	.39	.09	–.23	– .54	– .83	– .97	– .90	– .54	– .03	.35	**.44**	.35	.23	.20	.19	21.47	1.41
Цент. Мексик.	19°25′28″N	99°7′48″E	всѣ	V–X	183	16.5	12.0	.39	.30	.26	.21	.17	.16	.17	.01	**.13**	.10	–.21	–.67	– .98	–1.02	– .95	– .77	– .40	.10	.43	**.60**	.58	.53	.43	.45	9.31	1.62
»	»	»	всѣ	I–IV, XI, XII	182	14.8	14.0	.16	.10	.09	.05	.06	.08	.15	.08	.18	**.41**	.08	–.35	– .61	– .69	– .84	– .76	– .29	.23	**.45**	.38	.34	.27	.19	.20	6.03	1.29

Помѣщенныя въ этой таблицѣ числа, какъ и данныя таблицы № 1, представляютъ отклоненія въ десятыхъ и сотыхъ миллиметра отъ средней абсолютной влажности того или другого пункта для опредѣленнаго періода.

Для зимнихъ мѣсяцевъ мѣстностей первой группы (Павловскъ, Parc de Saint Maur и Нукусъ) приведены суточныя измѣненія абсолютной влажности не только для всѣхъ дней, но и для ясныхъ отдѣльно[2]. Я сдѣлалъ это для того, чтобы устранить вліяніе облачности, такъ какъ она можетъ совсѣмъ скрыть существованіе конвекціонныхъ токовъ даже въ тѣ періоды, когда они существуютъ, и чтобы тѣмъ яснѣе обнаружить вліяніе подстилающей воздухъ поверхности на суточный ходъ абсолютной влажности. Въ работѣ Годмана есть таблица суточнаго хода абсолютной влажности для пасмурныхъ дней по мѣсяцамъ для Павловска. Эта таблица показываетъ, что для пасмурныхъ дней самыхъ жаркихъ у насъ лѣтнихъ мѣсяцевъ суточный ходъ относится къ первому типу. Судя по 9 лѣтнему періоду съ 1880 до 1888 г., которымъ воспользовался Годманъ для своей работы, лѣтомъ въ Павловскѣ, такъ мало ясныхъ дней, что даже для лѣтняго періода *всѣ дни* даютъ не чистый типъ конвекціонныхъ токовъ (см. таблица № 2), а именно первый дневной maximum весьма мало развитъ, а дневной minimum сведенъ, если можно такъ выразиться, къ прямой линіи; поэтому я привелъ и для лѣта въ Павловскѣ суточный ходъ абсолютной влажности для ясныхъ дней.

Этотъ суточный ходъ данъ въ таблицѣ № 2 въ третьей строкѣ и обнаруживаетъ ясный конвекціонный типъ, онъ составленъ по даннымъ работы Годмана. Таблица № 2 показываетъ, что въ Parc de Saint Maur въ зимнее время въ ясные дни и въ Нукусѣ для такихъ же дней для части зимняго времени суточный ходъ абсолютной влажности принадлежитъ къ второму типу.

1) Здѣсь римскія цифры обозначаютъ мѣсяцы.

2) Для всѣхъ мѣстностей, указанныхъ въ таблицѣ №2, суточный ходъ абсолютной влажности въ ясные дни составленъ мной по даннымъ работъ различныхъ ученыхъ и изданій Обсерваторій; лишь для Павловска я воспользовался уже готовыми данными суточнаго хода абсолютной влажности для ясныхъ дней за каждый мѣсяцъ изъ работы Годмана.

Замѣчу, что для Parc de Saint Maur и Нукуса я подбиралъ такіе ясные дни, въ которые не было ни снѣга, ни снѣжнаго покрова или инея. Сравнивая суточный ходъ абсолютной влажности въ ясные дни зимой въ Павловскѣ съ таковыми же для Parc de Saint Maur и Нукуса мы видимъ существенную разницу въ ходѣ: въ Павловскѣ онъ перваго типа, въ Parc de Saint Maur и Нукусѣ — второго типа. Въ этой разницѣ ярко сказывается присутствіе снѣга зимой въ Павловскѣ и отсутствіе его въ Parc de Saint Maur, въ теченіи всей зимы, и въ Нукусѣ, за время съ октября по январь. Конечно здѣсь вліяетъ и разность въ нагрѣваніи солнцемъ, однако не одной этой причинѣ можно приписать эту разницу, но и роду подстилающей поверхности. При изслѣдованіи вліянія снѣжнаго покрова я болѣе подробно остановлюсь на этомъ и постараюсь возможно яснѣе доказать вліяніе снѣжнаго покрова.

Перехожу теперь ко второй группѣ мѣстностей съ суточнымъ ходомъ второго типа, типа конвекціонныхъ токовъ въ теченіе всего года, т. е. къ жаркимъ тропическимъ мѣстностямъ, какъ Аллахабадъ и Центральная Мексиканская Обсерваторія. Для Аллахабада приведены три ряда чиселъ, они переведены мной въ миллиметры съ англійскихъ дюймовъ, измѣренныхъ по кривымъ, помѣщеннымъ въ упомянутой выше работѣ Hill'а. Первый рядъ относится къ холодному періоду, съ ноября по февраль, второй къ жаркому, съ марта по май, и третій къ дождливому, съ іюня по октябрь. Всматриваясь въ жаркій періодъ мы видимъ, что характеръ суточнаго хода представляетъ какъ бы обращенный типъ первый съ однимъ глубокимъ minimum'омъ въ полуденные и послѣполуденные часы, т. е. иначе говоря въ этомъ типѣ отсутствуетъ ночной minimum. Тѣмъ не менѣе мы относимъ его къ второму типу, такъ какъ дневной minimum свойственъ лишь второму типу, типу конвекціонныхъ токовъ. Утренній minimum появляется лишь въ такое время и въ такихъ мѣстахъ, гдѣ при утреннемъ охлажденіи воздухъ близокъ къ насыщенію, т. е. когда въ утренніе часы относительная влажность велика. Приведенныя числа въ таблицѣ № 2 получены изъ наблюденій на высотѣ 4 футъ; такъ какъ на такой высотѣ наблюденій надъ относительной влажностью въ Аллахабадѣ не было, то я взялъ по даннымъ работы Hill'а относительную влажность на высотѣ 6 футъ для трехъ сроковъ. 6ч у., 2ч в. и 10ч в. Получились слѣдующія величины

	6ч у.	2ч в.	10ч в.
холодный періодъ . . .	84%	42%	74%
жаркій » . . .	57	21	42
дождливый » . . .	88	64	83

Сравнивая приведенныя числа съ утренними измѣненіями абсолютной влажности для всѣхъ трехъ періодовъ, мы видимъ полное подтвержденіе высказаннаго только что соображенія.

Въ дождливый періодъ въ Аллахабадѣ суточный ходъ не такъ ясно выраженъ. Въ отдѣльные мѣсяцы, какъ іюль или августъ, этого періода дневной minimum въ суточномъ ходѣ абсолютной влажности едва замѣтенъ. Въ этомъ отношеніи Мексиканская Обсерваторія представляетъ полную противоположность; полученный для нее рядъ первый суточнаго хода абсолютной влажности для дождливаго періода, вмѣстѣ съ тѣмъ и наиболѣе жаркаго, показываетъ, что въ дождливый періодъ съ мая по октябрь, дневной minimum выраженъ еще ярче чѣмъ въ сухой, и амплитуда абсолютной влажности даже больше. Въ дождливое полугодіе 1902 года, который былъ у меня подъ руками, изъ 182 дней 123 дня были съ дождями; осадковъ выпало 521$^{\text{см.}}$8 Средняя облачность за этотъ періодъ 6; самый же дождливый мѣсяцъ даетъ облачность 8. Характеръ облаковъ преимущественно Cu, т. е. облаковъ характерныхъ для конвекціонныхъ токовъ. Этотъ фактъ уже самъ по себѣ даетъ достаточное объясненіе такого сильнаго проявленія второго типа въ Мексикѣ въ дождливое время.

Снѣжный покровъ. Чтобы выяснить вліяніе снѣжнаго покрова на суточный ходъ абсолютной влажности, необходимо сравнить ходъ для какой нибудь опредѣленной мѣстности при снѣжномъ покровѣ и безъ него при возможно близкихъ прочихъ условіяхъ. Такъ какъ снѣжная поверхность не способствуетъ образованію конвекціонныхъ токовъ, то можно ожидать, что надъ ней суточный ходъ абсолютной влажности будетъ перваго типа, а надъ землей типа второго, конвекціонныхъ токовъ. Характеръ суточнаго хода зависитъ не только отъ подстилающей воздухъ поверхности, но еще и отъ нагрѣванія солнечнаго и облачности. Вліяніе температуры или нагрѣванія можетъ быть умѣрено выборомъ періодовъ со снѣжнымъ покровомъ и безъ него, непосредственно примыкающихъ другъ къ другу; пользованіе же матеріаломъ исключительно для ясныхъ дней исключаетъ вліяніе облачности. Для выясненія вліянія снѣжнаго покрова я воспользовался изъ Лѣтописей Н. Г. Ф. О. наблюденіями Константиновской Обсерваторіи въ г. Павловскѣ съ 1895—1907 г. за весенній періодъ, около времени схода снѣга. Я ограничился матеріаломъ за послѣдніе 13 лѣтъ потому, что до 1895 года дѣйствовалъ термографъ Гаслера безъ вентиляціи и лишь съ 1895 года дѣйствуетъ по сіе время термографъ Фусса съ вентиляціей, и было бы не желательно смѣшивать результаты разнородныхъ наблюденій. Выдѣлить предшествующій 1895 году періодъ въ отдѣльную группу и подвергнуть его такой же обра-

боткѣ, какъ и послѣдніе 13 лѣтъ, къ сожалѣнію не представлялось возможнымъ, такъ какъ наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ были предприняты только съ 1890 года. Абсолютная влажность въ Павловской Обсерваторіи вычисляется помощью психромотрическихъ таблицъ по даннымъ термографа и гигрографа, чувствительность коихъ опредѣляется соотвѣтственно по срочнымъ отсчетамъ термометра при термографѣ и психрометра.

Для каждаго года изъ упомянутаго 13 лѣтняго промежутка я выписывалъ суточныя данныя абсолютной влажности для ясныхъ дней за періодъ времени съ 1 III по 7 V[1]). За ясные дни я принималъ дни, для которыхъ средняя за три срока $7^ч$ у., $1^ч$ дн. и $9^ч$ в. облачность не превышала 2 балловъ. Изъ выписанныхъ такимъ образомъ дней я выдѣлилъ двѣ группы: къ одной группѣ я отнесъ всѣ дни со снѣжнымъ покровомъ, къ другой всѣ безъ снѣжнаго покрова. Каждый день, который въ лѣтописяхъ помѣченъ знакомъ снѣжнаго покрова, принимался за день со снѣжнымъ покровомъ. Знакъ этотъ ставится въ тѣхъ случаяхъ, когда больше половины видимой съ башни Обсерваторіи поверхности покрыто снѣгомъ. Слѣдующіе дни оказались ясными за указанный промежутокъ времени съ 1895—1907 г. за періодъ съ 1 III по 7 V. (Таблица № 3).

Я принялъ для своихъ выборокъ періодъ съ 1 III по 7 V съ той цѣлью, чтобы имѣть достаточное число дней съ снѣжнымъ покровомъ и безъ снѣжнаго покрова и притомъ получить болѣе или менѣе одинаковое число дней для группъ со снѣгомъ и безъ него.

Я вывелъ средній суточный ходъ абсолютной влажности для каждой изъ этихъ группъ. Результаты этого подсчета помѣщены въ таблицѣ № 4.

Первые два ряда чиселъ даютъ для Павловска два типичныхъ суточныхъ хода абсолютной влажности. Типъ первый, какъ и слѣдовало ожидать, имѣетъ мѣсто при снѣжномъ покровѣ, второй же безъ него. Разница въ 10° между средними температурами и почти мѣсячный промежутокъ времени между средними числами снѣжной и безснѣжной группы дней могутъ невольно возбудить сомнѣніе въ правильности утвержденія, что сходъ снѣга обусловливаетъ появленіе хода второго типа абсолютной влажности. Чтобы разсѣять эти сомнѣнія и чтобы показать, что суточный ходъ второго типа объясняется не только общимъ повышеніемъ температуры съ приближеніемъ теплаго времени, но что можетъ быть онъ въ гораздо большей степени обязанъ своимъ существованіемъ сходу снѣга, я раздѣлилъ каждую изъ группъ на двѣ части: въ одну часть я помѣстилъ дни съ температурой

---

1) Здѣсь римскія цифры обозначаютъ мѣсяцы.

Таблица № 3.

Года.	Ясные дни со [*].	Число дней.	Ясные дни безъ снѣга.	Число дней.	Послѣдній день со [*].
1895	10, 30 III; 1, 13, 14 IV	5	28, 29 IV; 1, 3 V	4	24 IV
1896		—	30 III; 4, 5, 6, 7, 8, 20 IV . .	7	6 »
1897	10, 11 III; 7 IV	3	10, 14, 16, 23, 24, 25, 26, IV; 2, 3 V.	9	8 »
1898	15, 17, 28 III	3	14, 15, 16, 24, 25, 29, 30 IV .	7	20 »
1899	6, 7, 8, 10, 20, 24, 25, 27 III. .	8	25, 26, IV; 7 V	3	19 »
1900	6, 7, 20, 21, 22, 23, 24, 25 III; 8 IV.	9	5 V.	1	14 »
1901	16, 21, 26 III	3	8, 27, 28, 29, 30 IV; 1, 2 V . .	7	14 »
1902	7, 11, 13, 14, 15, 16, 17 IV . .	7	28, 29 IV	2	25 »
1903	3, 13 III	2	11, 13, 26 IV.	3	6 »
1904	3, 4, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 31 III; 1, 2, 3 IV.	12	15, 18, 20 IV	3	7 »
1905	17, 18 III; 12 IV	3		—	19 »
1906	15 III; 8, 11 IV	3		—	14 »
1907	6, 17, 25, 27, 29 III	5	30, 31 III; 6, 15 IV; 7 V . . .	5	22 »
Суммы и средній сходъ снѣга.		63		51	15 IV

ниже средней данной группы, въ другой я соединилъ всѣ дни съ температурами высшими среднихъ той же группы. Результаты такого раздѣленія представлены рядами 3, 4, 5, 6. Ряды 3 и 6 не представляютъ большого интереса, они даютъ то, что должно было ожидать при такихъ температурахъ. Но большое значеніе имѣютъ ряды 4 и 5. Рядъ 4 даетъ суточный ходъ переходнаго типа при температурѣ —2.6 и при снѣжномъ покровѣ; замѣтенъ намекъ двойного хода, выражающійся повышенными величинами абсолютной влажности полдень и съ $2^ч$ дн. до $5^ч$ в. Это обстоятельство можетъ быть объяснено тѣмъ, что среднее число этой группы дней приходится на 31 III, т. е. около времени, когда уже снѣжный покровъ начинаетъ рушиться. Рядъ же 5 уже совсѣмъ ярко показываетъ существованіе суточнаго хода второго типа при температурѣ —0.7. Такимъ образомъ сопоставляя болѣе теплые изъ дней со снѣжнымъ покровомъ съ болѣе холодными днями изъ группы дней безъ него, и тѣмъ доводя разности среднихъ температуръ до 2°, мы приходимъ къ заключенію, что дѣй-

Т А Б Л

Мѣсто наблюденій.		Число случаевъ.	Снѣжный покровъ.	Средняя эпоха періода.	Температура воздуха		1	2	3	4	5	6	7	
					Средн. сут.	ампл.								
Павловскъ	1	63	⧆	25 III	— 6°6	11.8	—.07	—.14	—.21	—.27	—.35	—.41	—.33	—
	2	51	безъ	21 IV	3.5	12.4	.06	—.02	—.07	—.15	—.18	—.05	.03	
	3	28	⧆	18 III	—11.7	13.5	—.10	—.17	—.22	—.28	—.37	—.40	—.40	—
	4	35	⊞	31 III	— 2.6	11.3	—.05	—.12	—.21	—.27	—.33	—.41	—.29	—
	5	26	безъ	15 IV	— 0.7	11.1	.08	.01	—.05	.04	—.14	—.13	—.03	
	6	25	»	27 IV	7.8	13.5	.05	—.05	—.09	—.37	—.20	.03	.09	
Паркъ С. Моръ, декабрь.		25	»	13 XII	— 2.9	7.5	.02	—	—	—.07	—.10	—.16	—.16	—
» » » январь.		18	»	10 I	— 2.5	6.8	.20	—	—	—.01	—.02	—.05	—.10	—
Нукусъ дек. и нѣсколько дней января		7	»	25 XII	— 3.2	13.5	—.25	—.29	—.42	—.46	—.56	—.55	—.57	—

ствительно лишь сходу снѣжнаго покрова обязанъ главнымъ образомъ суточный ходъ второго типа ряда 2. Желая еще лучше утвердить это положеніе я привелъ здѣсь же въ таблицѣ № 4 суточный ходъ абсолютной влажности для декабря и января въ Parc de Saint Maur тоже для ясныхъ дней. Эти мѣсяцы входили въ общій выводъ, данный въ таблицѣ № 2, и потому мы могли для нихъ воспользоваться готовыми данными. Декабрь мѣсяцъ хорошо поясняетъ намъ и дополняетъ рядъ 4 для Павловска. Присутствіе снѣга въ Павловскѣ даетъ ходъ близкій къ первому типу, тогда какъ при той же температурѣ въ Parc de Saint Maur, но безъ снѣга, получился суточный ходъ типа второго. Январь мѣсяцъ даетъ только задержку отъ 3ч в. — 5ч в. подобно ряду 4 для Павловска. Я привелъ въ этой таблицѣ еще и для Нукуса ясные дни безъ снѣга для начала зимы. Хотя случаевъ мало и потому особеннаго значенія придавать этимъ даннымъ нельзя, но все же можно отмѣтить нѣкоторый намекъ на существованіе дневного minimum'a и для этого континентальнаго климата.

Чтобы лучше себѣ уяснить температурныя условія въ Павловскѣ для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ и безъ него, для которыхъ въ таблицѣ № 4 подъ нумерами 1, 2, 4 и 5 даны суточныя измѣненія абсолютной влажности, я составилъ для нихъ суточныя измѣненія температуры. На помѣ-

А № 4.

	10	11	Полдень.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полночь.	Абс. влаж.	
																Средн.	Амп.
07	.05	.14	.20	.21	.24	.25	.26	.26	.22	.16	.12	.08	.03	—.05	—.07	2.09	.67
06	—.05	—.18	—.11	—.15	—.16	—.19	—.05	.02	.10	.15	.16	.19	18	.12	.14	3.67	.38
10	.02	.10	.17	.25	.29	.32	.35	.34	.28	.19	.13	.06	.01	—.04	—.07	1.40	.75
05	.07	.17	.21	.17	20	.19	.19	.20	.17	.14	.11	.11	.04	—.05	—.08	2.61	.61
01	—.03	.00	—.14	—.13	—.20	—.14	—.04	—.03	.02	.09	.13	.19	.16	.13	.15	2.72	.39
11	—.07	—.37	—.08	—.13	—.12	—.25	—.03	.05	.19	.22	19	.19	.19	.11	.13	4.66	.56
17	.02	.11	.13	.11	.09	.05	.13	.10	.08	.07	.09	—.01	—.03	—.05	—.07	2.88	.35
14	—.03	—.09	.15	.26	.21	.11	14	13	.05	.00	—.08	—.09	—.15	—.20	—.20	3.02	.43
28	0.5	.25	.50	.61	.64	.55	71	.48	.28	.15	.11	—.11	—.13	—.02	.01	3.29	1.31

щенномъ здѣсь чертежѣ № 1, въ верхней его половинѣ даны суточныя измѣненія температуры воздуха, а на нижней — суточный ходъ абсолютной влажности для указанныхъ четырехъ періодовъ. Кривыя температуры и абсолютной влажности одного и того же періода помѣчены среднимъ числомъ этого періода и соотвѣтственнымъ нумеромъ ряда таблицы № 4, причемъ сбоку для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ поставленъ знакъ снѣжнаго покрова.

Сравненіе рядовъ 1 и 2, 4 и 5 таблицы № 4 и сопоставленіе соотвѣтственныхъ этимъ рядамъ кривыхъ абсолютной влажности съ кривыми температуръ приводятъ насъ къ интересному результату. Оказывается, что амплитуды абсолютной влажности для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ въ обѣихъ сравниваемыхъ парахъ больше почти-что въ полтора раза, чѣмъ амплитуды соотвѣтственныхъ періодовъ безъ снѣжнаго покрова; тогда какъ амплитуды температуры каждой пары періодовъ почти что одинаковы.

Такая разница въ амплитудахъ абсолютной влажности для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ и безъ него можетъ быть объяснена разницей въ характерѣ суточнаго хода абсолютной влажности при снѣгѣ и безъ него. Въ періодъ времени безъ снѣжнаго покрова получился суточный ходъ абсолютной влажности типа второго — конвекціонныхъ токовъ съ характернымъ

ТАБЛИЦА № 4.

Мѣсто наблюденій.		Число случаевъ.	Снѣжный покровъ.	Средняя эпоха періода.	Температура воздуха Средн. сут.	Температура воздуха ампл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Подден.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полноч.	Абс. влаж. Средн.	Абс. влаж. Амп.
Павловскъ	1	63	⧆	25 III	— 6°.6	11.8	—.07	—.14	—.21	—.27	—.35	—.41	—.33	—.21	—.07	.05	.14	.20	.21	.24	.25	.26	.26	.22	.16	.12	.08	.03	—.05	—.07	2.09	.67
	2	51	безъ	21 IV	3.5	12.4	.06	—.02	—.07	—.15	—.18	—.05	.03	.10	.06	—.05	—.18	—.11	—.15	—.16	—.19	—.05	.02	.10	.15	.16	.19	18	.12	.14	3.67	.38
	3	28	⧆	18 III	—11.7	13.5	—.10	—.17	—.22	—.28	—.37	—.40	—.40	—.28	—.10	.02	.10	.17	.25	.29	.32	.35	.34	.28	.19	.13	.06	.01	—.04	—.07	1.40	.75
	4	35	⊞	31 III	— 2.6	11.3	—.05	—.12	—.21	—.27	—.33	—.41	—.29	—.16	—.05	.07	.17	.21	.17	20	.19	.19	.20	.17	.14	.11	.11	.04	—.05	—.08	2.61	.61
	5	26	безъ	15 IV	— 0.7	11.1	.08	.01	—.05	.04	—.14	—.13	—.03	.06	.01	—.03	.00	—.14	—.13	—.20	—.14	—.04	—.03	.02	.09	.13	.19	.16	.13	.15	2.72	.39
	6	25	»	27 IV	7.8	13.5	.05	—.05	—.09	—.37	—.20	.03	.09	.15	.11	—.07	—.37	—.08	—.13	—.12	—.25	—.03	.05	.19	.22	19	.19	.19	.11	.13	4.66	.56
Паркъ С. Моръ, декабрь.		25	»	13 XII	— 2.9	7.5	.02	—	—	—.07	—.10	—.16	—.16	—.22	—.17	.02	.11	.13	.11	.09	.05	.13	.10	.08	.07	.09	—.01	—.03	—.05	—.07	2.88	.35
» » » январь.		18	»	10 I	— 2.5	6.8	.20	—	—	—.01	—.02	—.05	—.10	—.17	—.14	—.03	—.09	.15	.26	.21	.11	14	13	.05	.00	—.08	—.09	—.15	—.20	—.20	3.02	.43
Нукусъ дек. и нѣсколько дней января. . . .		7	»	25 XII	— 3.2	13.5	—.25	—.29	—.42	—.46	—.56	—.55	—.57	—.60	—.28	0.5	.25	.50	.61	.64	.55	71	.48	.28	.15	.11	—.11	—.13	—.02	.01	3.29	1.31

ствительно лишь сходу снѣжнаго покрова обязанъ главнымъ образомъ суточный ходъ второго типа ряда 2. Желая еще лучше утвердить это положеніе я привелъ здѣсь же въ таблицѣ № 4 суточный ходъ абсолютной влажности для декабря и января въ Parc de Saint Maur тоже для ясныхъ дней. Эти мѣсяцы входили въ общій выводъ, данный въ таблицѣ № 2, и потому мы могли для нихъ воспользоваться готовыми данными. Декабрь мѣсяцъ хорошо поясняетъ намъ и дополняетъ рядъ 4 для Павловска. Присутствіе снѣга въ Павловскѣ даетъ ходъ близкій къ первому типу, тогда какъ при той же температурѣ въ Parc de Saint Maur, но безъ снѣга, получился суточный ходъ типа второго. Январь мѣсяцъ даетъ только задержку отъ 3ч в. — 5ч в. подобно ряду 4 для Павловска. Я привелъ въ этой таблицѣ еще и для Нукуса ясные дни безъ снѣга для начала зимы. Хотя случаевъ мало и потому особеннаго значенія придавать этимъ даннымъ нельзя, но все же можно отмѣтить нѣкоторый намекъ на существованіе дневного minimum'а и для этого континентальнаго климата.

Чтобы лучше себѣ уяснить температурныя условія въ Павловскѣ для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ и безъ него, для которыхъ въ таблицѣ № 4 подъ нумерами 1, 2, 4 и 5 даны суточныя измѣненія абсолютной влажности, я составилъ для нихъ суточныя измѣненія температуры. На помѣщенномъ здѣсь чертежѣ № 1, въ верхней его половинѣ даны суточныя измѣненія температуры воздуха, а на нижней — суточный ходъ абсолютной влажности для указанныхъ четырехъ періодовъ. Кривыя температуры и абсолютной влажности одного и того же періода помѣчены среднимъ числомъ этого періода и соотвѣтственнымъ нумеромъ ряда таблицы № 4, причемъ сбоку для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ поставленъ знакъ снѣжнаго покрова.

Сравненіе рядовъ 1 и 2, 4 и 5 таблицы № 4 и сопоставленіе соотвѣтственныхъ этимъ рядамъ кривыхъ абсолютной влажности съ кривыми температуръ приводятъ насъ къ интересному результату. Оказывается, что амплитуды абсолютной влажности для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ въ обѣихъ сравниваемыхъ парахъ больше почти-что въ полтора раза, чѣмъ амплитуды соотвѣтственныхъ періодовъ безъ снѣжнаго покрова; тогда какъ амплитуды температуры каждой пары періодовъ почти что одинаковы.

Такая разница въ амплитудахъ абсолютной влажности для періодовъ со снѣжнымъ покровомъ и безъ него можетъ быть объяснена разницей въ характерѣ суточнаго хода абсолютной влажности при снѣгѣ и безъ него. Въ періодъ времени безъ снѣжнаго покрова получился суточный ходъ абсолютной влажности типа второго — конвекціонныхъ токовъ съ характернымъ

для этого типа дневнымъ minimum'омъ. Именно существованіе въ теплые часы конвекціонныхъ токовъ и не даетъ возможности судить о вѣроятной амплитудѣ абсолютной влажности при данномъ ходѣ температуры воздуха. Можно лишь ожидать, что амплитуда абсолютной влажности въ суточномъ ходѣ второго типа, при одинаковомъ ходѣ температуры воздуха, будетъ нѣсколько меньше, чѣмъ въ суточномъ ходѣ перваго типа.

Для полноты изслѣдованія суточнаго хода абсолютной влажности надъ снѣжнымъ покровомъ необходимо упомянуть еще объ одномъ типѣ, свойственномъ лишь самымъ холоднымъ зимнимъ мѣсяцамъ въ ясные дни. Можно сказать, судя по работѣ Годмана, что въ ясные дни декабря и января температура и абсолютная влажность измѣняются одинаковымъ образомъ съ преобладаніемъ ночного типа въ теченіе всѣхъ сутокъ, т. е. получается

ТАБЛ

Мѣсяцы		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
XII, I 1880–1883	абсол.	.33	.29	.25	.20	.13	.08	.04	— .02	— .06	— .04	—
XII, I 1895–1907	влажн.	.22	.21	.18	.13	.10	.08	.03	— .01	— .03	— .02	
XII, I 1880–1888	темпе-ратура воздуха	1.96	1.70	1.32	0.91	0.41	0.02	–0.23	–0.57	–0.74	–0.49	
XII, I 1895–1907		1.95	1.62	1.42	1.17	0.93	0.61	0.03	–0.48	–0.48	–0.32	

непрерывное пониженіе температуры и абсолютной влажности въ теченіе всѣхъ сутокъ при незначительномъ лишь повышеніи въ полуденные часы. Этотъ типъ объясняется продолжительностью ночи въ эти мѣсяцы и постепеннымъ охлажденіемъ въ ясные дни.

Въ таблицѣ № 5 даны отклоненія отъ средней температуры и абсолютной влажности для Павловска, составленныя по даннымъ Годмана за періодъ 1880—1888 года за промежутокъ времени декабрь—январь. Такія же отклоненія вычислены мною за періодъ 1891—1907 гг. для Павловска за тотъ же промежутокъ времени.

Данныя этой таблицы для большей наглядности представлены на чертежѣ № 2. Кривыя, вычерченныя по даннымъ Годмана, помѣчены буквой G; кривыя же, полученныя по моимъ выводамъ обозначены буквою R.

А № 5.

д.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полн.	Сред.	Амп.	Число случаевъ
3	.06	.06	.00	— .08	— .10	— .13	— .16	— .15	— .14	— .15	— .15	— .21	1.56	.54	38
1	.00	.00	.00	— .02	— .04	— .06	— .09	— .10	— .11	— .15	— .16	— .17	1.39	.39	23
0	–.36	1.80	0 92	–0.13	–0.56	–0.85	–1.02	–1.20	–1.26	–1.36	–1.50	–1.51	–14.40	4.47	38
4	–.19	1.33	0.99	0.24	–0.31	–0.48	–1.00	–1.49	–1.70	–1.98	–2.13	–2.31	–15.06	4.26	23

для этого типа дневнымъ minimum'омъ. Именно существованіе въ теплые часы конвекціонныхъ токовъ и не даетъ возможности судить о вѣроятной амплитудѣ абсолютной влажности при данномъ ходѣ температуры воздуха. Можно лишь ожидать, что амплитуда абсолютной влажности въ суточномъ ходѣ второго типа, при одинаковомъ ходѣ температуры воздуха, будетъ нѣсколько меньше, чѣмъ въ суточномъ ходѣ перваго типа.

Для полноты изслѣдованія суточнаго хода абсолютной влажности надъ снѣжнымъ покровомъ необходимо упомянуть еще объ одномъ типѣ, свойственномъ лишь самымъ холоднымъ зимнимъ мѣсяцамъ въ ясные дни. Можно сказать, судя по работѣ Годмана, что въ ясные дни декабря и января температура и абсолютная влажность измѣняются одинаковымъ образомъ съ преобладаніемъ ночного типа въ теченіе всѣхъ сутокъ, т. е. получается

непрерывное пониженіе температуры и абсолютной влажности въ теченіе всѣхъ сутокъ при незначительномъ лишь повышеніи въ полуденные часы. Этотъ типъ объясняется продолжительностью ночи въ эти мѣсяцы и постепеннымъ охлажденіемъ въ ясные дни.

Въ таблицѣ № 5 даны отклоненія отъ средней температуры и абсолютной влажности для Павловска, составленныя по даннымъ Годмана за періодъ 1880—1888 года за промежутокъ времени декабрь—январь. Такія же отклоненія вычислены мною за періодъ 1891—1907 гг. для Павловска за тотъ же промежутокъ времени.

Данныя этой таблицы для большей наглядности представлены на чертежѣ № 2. Кривыя, вычерченныя по даннымъ Годмана, помѣчены буквой G; кривыя же, полученныя по моимъ выводамъ обозначены буквою R.

ТАБЛИЦА № 5.

Мѣсяцы		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полд.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Полн.	Сред.	Амп.	Число случаевъ
XII, I 1880–1883	абсол.	.33	.29	.25	.20	.13	.08	.04	— .02	— .06	— .04	— .[illegible]	.03	.06	.06	.00	— .08	— .10	— .13	— .16	— .15	— .14	— .15	— .15	— .21	1.56	.54	38
XII, I 1895–1907	влажн.	.22	.21	.18	.13	.10	.08	.03	— .01	— .03	— .02	[illegible]	.01	.00	.00	.00	— .02	— .04	— .06	— .09	— .10	— .11	— .15	— .16	— .17	1.39	.39	23
XII, I 1880–1888	темпе-ратура воздуха	1.96	1.70	1.32	0.91	0.41	0.02	−0.23	−0.57	−0.74	−0.49	0.1[illegible]	0.80	−.36	1.80	0 92	−0.13	−0.56	−0.85	−1.02	−1.20	−1.26	−1.36	−1.50	−1.51	−14.40	4.47	38
XII, I 1895–1907		1.95	1.62	1.42	1.17	0.93	0.61	0.03	−0.48	−0.48	−0.32	0.[illegible]	0.84	−.19	1.33	0.99	0.24	−0.31	−0.48	−1.00	−1.49	−1.70	−1.98	−2.13	−2.31	−15.06	4.26	23

Чертежъ 1.

Полн. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Полд. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Полн.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА.

9° 8° 7° 6° 5° 4° 3° 2° 1° 0° −1° −2° −3° −4° −5° −6° −7° −8° −9° −10° −11° −12°

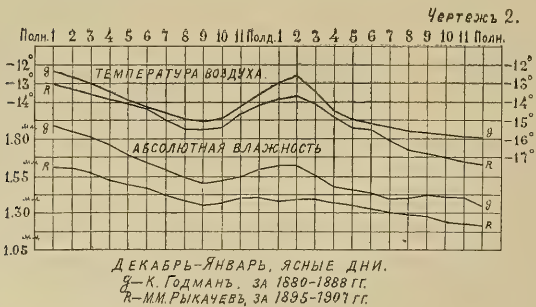
21 IV
15 IV
31 III ⊛
25 III ⊛

АБСОЛЮТНАЯ ВЛАЖНОСТЬ

3.75 мм 3.50 мм 3.25 мм 3.00 мм 2.75 мм 2.50 мм 2.25 мм 2.00 мм 1.75 мм 1.50 мм

21 IV
15 IV
31 III ⊛
25 III ⊛

Чертежъ 2.



ДЕКАБРЬ-ЯНВАРЬ, ЯСНЫЕ ДНИ.
g — К. ГОДМАНЪ, ЗА 1880-1888 ГГ.
R — М.М. РЫКАЧЕВЪ, ЗА 1895-1907 ГГ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Die vorislamitischen Schriftarten der Türken und ihr Verhältniss zu der Sprache derselben.

Von Dr. W. Radloff.

(Der Akademie vorgelegt den 21 Mai 1908).

Bevor die arabische Schrift zugleich mit dem Islam bei den Türkvölkern Eingang gefunden hatte, waren bei ihnen zwei Schriftarten Jahrhunderte lang im Gebrauch: 1) Die runenartig aus einzelnen gesonderten Buchstaben bestehende Schrift, die wir auf den alttürkischen Inschriften der Mongolei finden, ich will sie der Kürze halber die Orchonschrift nennen und 2) die kursive die Buchstaben zu Wortbildern vereinigende uigurische Schrift, die hauptsächlich in Ostturkestan im Gebrauche war. Das älteste und einzige Denkmal, auf dem wir beide Schriftarten zusammen antreffen, ist das Grabdenkmal des Täңрікäн, тäңрідä кут булмуш Алп-Білгä-Тäңрі уіӡур каӡан (des Tengriken, des himmlischen Uiguren Chans Alp-Bilgä-Tängri, der seine Würde [Glück] vom Himmel erhalten hat), das wahrscheinlich im Jahre 784 errichtet worden ist und dessen Trümmer sich noch jetzt in Kara Balghassun am Orchon befinden.

Über die Zeit und Art der Einführung dieser Alphabete bei den Türken liegen uns keinerlei Daten vor. Das Orchon-Alphabet muss sich sehr früh bei den Türken verbreitet haben, da die Schrift der Hiung-nu (Hunnen), die der chinesischen Notenschrift ähnlich gewesen sein soll und von den Chinesen sehr früh erwähnt wird, gewiss mit ihr identisch ist, ebenso wie die 580 erwähnte türkische Schrift eines durch Gesandte in Konstantinopol überreichten Briefes. Sie unterscheidet sich durch den gradlinigen eckigen Charakter der Überzahl der Buchstaben von allen übrigen asiatischen Schriftarten und es ist nicht unmöglich, dass der Einfluss der gothischen Runen während des Aufenthaltes der Hunnen im Westen diesen Schriftcharakter des Orchonalphabetes veranlasst hat (man denke nur daran,

dass Gothen am Hofe Attilas lange Zeit einflussreiche Stellen einnahmen). Das Orchonalphabet hatte eine weite Verbreitung gefunden, denn wir finden es in Wandritzungen in Grotten von Turfan und auf Inschriften von Grabsteinen in Mittelasien (Aulie-ata), im Changai am oberen Jenissei bis zur Abakan-Steppe, am Tamyr, an der Selenga und in der mittleren Mongolei östlich bis zum Kerulen. Seine höchste Ausbildung und Durcharbeitung hat es offenbar im Reiche der Ost-Türken (Tü-kue) nach dem Regierungsantritt des Ilteres Kagan (chin. Gudulu Kagan) gefunden, gewiss durch den Einfluss seines Ministers Tonjukuk, der eine chinesische Bildung erhalten hatte und diese Schrift gewiss als Staats- und Verkehrsschrift einführte. Die langen Inschriften auf den von Tonjukuk bei seinen Lebzeiten am Nalaicha errichteten Denksteinen und die Grabsteine am Ongin und Koscho Zaidam zeigen im Laufe weniger Jahre einen bedeutenden Fortschritt in der Durcharbeitung der Orthographie der Inschriften, was nur durch eine vielfache Verwendung der Schrift im Verkehre veranlasst sein konnte.

Da wir ausser der Inschrift von Kara Balghassun bis jetzt keine alten datirbaren mit uigurischer Schrift geschriebenen Denkmäler oder Dokumente besitzen, so können wir über die Zeit der Einführung dieser Schrift bei den Türken keine sicheren Schlüsse ziehen. Da aber die in Turfan gefundenen Fragmente zahlreicher buddhistischer Manuscripte und Xylogramme in Ostturkistan lebender Türken ausschliesslich in uigurischer Schrift verfasst sind und nur Glossen in Brâhmischrift enthalten, so sind wir berechtigt anzunehmen, dass die Bewohner von Turfan schon die uigurische Schrift als Verkehrsschrift benutzten, als die Buddhisten sie zu ihrem Glauben bekehrten. Was die Herkunft dieser beiden Schriftarten betrifft, so stimme ich mit der Ansicht V. Thomsen's vollkommen überein, dass das Orchonalphabet aus einem semitischen Alphabete entstanden ist, das den Türken durch Vermittlung von Iraniern zugänglich wurde, während das uigurische Alphabet sich direkt aus einem syrischen Alphabete (dem Estrangelo) entwickelt hat.

Die Hauptschwierigkeit bei der Herstellung eines für eine türkische Sprache passenden Alphabetes aus einem semitischen Alphabete bestand darin, dass diese an Vokalbezeichnungen sehr arm sind, während die Türksprachen wenigstens acht Vokale anwenden, die einen hervorragenden Einfluss auf die Sprachbildung ausüben. Diese Schwierigkeit haben beide Alphabete nicht gelöst. Dahingegen bot der Konsonanten-Reichthum der semitischen Sprachen mehr als genügendes Material zur Wiedergabe der türkischen Konsonanten. In der Verwendung der semitischen Konsonanten

nun sehen wir diese beiden türkischen Alphabete einen ganz verschiedenen Weg einschlagen, während das Orchon-Alphabet sich nicht mit den im semitischen Alphabete vorhandenen Konsonanten begnügte, sondern die Erfindung neuer Konsonanten für nöthig hielt, suchte das uigurische Alphabet die Zahl der Konsonanten soweit zu verringern, dass nicht einmal für jeden im Uigurischen vorhandenen Konsonanten ein entsprechender Buchstabe im Alphabete vorhanden war.

Die Veränderung des Orchon-Alphabetes ist leicht verständlich, wenn wir annehmen, dass das den Türken zur Verarbeitung vorliegende semitisch-iranische Alphabet einen ausgesprochenen syllabaren Charakter hatte. Da nun das türkische Vokalsystem von der Vokalharmonie beherrscht wird und die Scheidung in gutturale und palatale Vokale zur richtigen Darstellung der Wörter bestimmte Zeichen fordert, so musste man, da das vorliegende semitische Alphabet für diese Zwecke nur geringe Anknüpfungspunkte bot, die Zahl der als Silbenvertreter dienenden Konsonanten vermehren, damit durch ihre Anwendung die fehlenden und doch so nöthigen palatalen Vokale ersetzt würden. Zu diesem Zwecke stellte man 10 Silbenpaare her:

𐰴 = ka (ak) 𐰚 = кä (äк)
𐰍 = ҕа (аҕ) 𐰏 = гä (äг)
𐱃 = та (ат) 𐱅 = тä (äт)
𐰑 = да (ад) 𐰓 = дä (äд)
𐰉 = ба (аб) 𐰋 = бä (äб)
𐰽 = са (ас) 𐰾 = сä (äс)
𐰣 = на (ан) 𐰤 = нä (äн)
𐰞 = ла (ал) 𐰠 = lä (äl)
𐰺 = ра (ар) 𐰼 = рä (äр)
𐰖 = ja (aj) 𐰘 = jä (äj).

Bei den tonlosen Gutturalen wurde dieser syllabare Charakter noch weiter ausgedehnt, indem man drei Zeichen einführte, um Silben mit den übrigen Vokalen zu bilden:

𐰶 = кы (ык), 𐰸 = ку, ко (ук, ок), 𐰜 = кӱ, кö (ӱк, öк).

Nur sechs Konsonanten-Zeichen wurden verwendet, die sowohl mit palatalen, wie auch gutturalen Vokalen stehen konnten:

𐰲 = ч, 𐱁 = ш, 𐰔 = з, 𐰯 = п, 𐰭 = ң, 𐰢 = м

und vier Doppelkonsonanten

𐰦 = нт (нд), 𐰡 = лт, 𐰨 = нч, 𐰪 = нj (oder н̆).

Da man ausser diesen 33 Konsonanten-Zeichen noch vier Vokal-Zeichen anwendete

𐰀 = a, ä, 𐰆 = o, y, 𐰇 = ö, ў̋, 𐰃 = ы, i (e),

so bestand das Orchon-Alphabet im Ganzen aus 37 Buchstaben. Dieses so reiche Alphabet hätte für alle türkische Dialekte als Musteralphabet gelten können, wenn die Vokalbezeichnung besser durchgeführt worden wäre, d. h. wenn man 1) im An- und Inlaute stets die nöthigen Vokale gesetzt hätte und 2) wenn man statt des für dieses Konsonantensystem vollständig überflüssige 𐰇 zur Bezeichnung von o und ö, 𐰆 aber zur Bezeichnung von y und ў̋ verwendet hätte.

Während nun das Orchonalphabet 37 Schriftzeichen verwendet, bietet das im Osttürkischen als Verkehrs- und Büchersprache dienende uigurische Alphabet nur 14 Schriftzeichen. Wie soll man sich diesen so auffallenden Umstand erklären, ist es möglich, dass den Türken Ostturkestans dasselbe Sprachgefühl innewohnen konnte, wie den Türken der Mongolei? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir das uigurische Alphabet einer näheren Betrachtung unterziehen.

Die Zahl der semitischen (syrischen) Vokale י, ו, א wurde im uigurischen Alphabete beibehalten.

𐽰 = a und ä, 𐽶 = ы, i (e), 𐽳 = y, o, ў̋, ö,

nur in der Stammsilbe wurde ö und ў̋ meist durch 𐽳𐽶 (d. h. 𐽳 + 𐽶) ausgedrückt (also dem Orchonzeichen 𐰇 entsprechend). Trotzdem unterscheidet sich die uigurische Vokalbezeichnung von der semitischen, das uigurische Alphabet verlor vollständig den syllabaren Charakter, denn der Vokal jeder Silbe wurde durch das zu seiner Bezeichnung vorhandene Vokalzeichen angedeutet. Fehlt in der uigurischen Schrift irgendwo die Vokalbezeichnung, so ist dies als eine Nachlässigkeit des Schreibers aufzufassen.

Ausser dem im Anlaute und im Inlaute zwischen zwei Vokalen als Konsonantzeichen für j verwendetem Vokalzeichen 𐽶 bietet das uigurische Alphabet 11 Konsonantzeichen. 9 von diesen Zeichen haben offenbar folgenden Lautwerth:

𐽲 = k und ҕ
𐽷 = к und г
𐽼 = п und б
𐽻 = с und з [auch = ш (und ж?)]
[𐽿 = ш (und ж?)]

ᠴ = ч (und џ?)
ᠸ = в
ᠨ = н (н + г = ң)
ᠮ = м
ᠯ = л und l
ᠷ = р.

Zwei Zeichen ᠲ und ᠳ dienen zum Ausdruck vorderlingualer Explosivlaute. Da nun zur Bezeichnung der gutturalen und labialen Explosivlaute und der Zischlaute stets nur ein Zeichen verwendet wird, gleichviel ob der betreffende Laut in tonloser oder tönender Form auftritt, so ist es unwahrscheinlich, dass von diesem Princip bei der Bezeichnung der vorderlingualen Explosivlaute abgewichen sein sollte. Ich glaube daher, dass wir berechtigt sind anzunehmen, dass durch die Zeichen ᠲ und ᠳ zwei ihrer Natur nach verschiedene vorderlinguale Laute bezeichnet wurden:

ᠲ für die alveolaren Explosivlaute т und д,
ᠳ für die interdentalen Laute ϑ und δ.

Zu dieser Annahme veranlasst mich der Umstand, dass ᠳ in älteren Schriftwerken im Auslaute fast nur in solchen Stämmen auftritt, bei denen in den späteren Türkdialekten die Übergangsreihe т (ϑ) — с — j oder д (δ) — з — j eintritt. Diese Auffassung unterstützt auch der Umstand, dass im Rabghusi (das im Osttürkischen im Jahre 711 d. H. verfasst wurde), an Stelle dieses Buchstaben stets ذ erscheint, z. B.

AT. [runisch] «die Zeit», [runisch] «gut», [runisch] «der Fuss»
Uig. [uigurisch] (öϑ) [uigurisch] (äϑкӱ) [uigurisch] (aδak)
Rbg. اوذ اذكو اذق

Diese Scheidung der vorderlingualen Laute bestand aber offenbar im Uigurischen nur in den allerältesten Zeiten. Später verschmolzen die interdentalen Laute ϑ und δ mit den entsprechenden alveolaren Lauten т und д. In der Bücherschrift erhielt sich aber das Zeichen ᠳ noch lange als orthographisches Zeichen bestimmter Wortbilder. Dass in der Folge durchaus kein Unterschied zwischen ᠲ und ᠳ gefühlt wurde, beweisen uns nicht nur die späteren in Cursivschrift geschriebenen Dokumente aus Turfan, sondern auch der Umstand, dass die mongolische Schrift, die im dreizehnten

Jahrhundert durch die Uiguren geschaffen wurde, [illegible] und [illegible] gleichmässig für т und д verwendet.

Das hier dargelegte Grundprinzip des Uiguren-Alphabets zwingt uns zu der Annahme, dass die Uiguren bei der Einführung und Durcharbeitung des von ihnen angewendeten Alphabets durchaus kein Bedürfniss fühlten, tönende und tonlose Explosiv- und Zischlaute, die doch gewiss in ihrer Sprache existirten, durch besondere Schriftzeichen erkennbar zu machen.

In vielen Alphabeten finden wir für gewisse Laute eine ähnliche Vernachlässigung. Betrachten wir z. B. das Deutsche, so sehen wir, dass die tönende Explosivlaute d, b, g oft tonlose Laute wiedergeben, ohne dass der Deutsche sich veranlasst fühlt dies durch die Schrift zu bezeichnen. Die Deutschen schreiben «Bad», «Grab» und «Tag», da aber die Lautgesetze des Deutschen fordern, dass diese Laute im Auslaute unbedingt tonlos gesprochen werden, so lesen sie diese Worte «Bat», «Grap» und «Tach» (oder «Tak»). Ebenso begnügt sich der Deutsche und Franzose die in ihrer Sprache vorhandenen Zischlaute с und з durch ein Zeichen s wiederzugeben, da die Lautgesetze die doppelte Aussprache vollkommen regeln; das deutsche s wird im Anlaute und im Inlaute zwischen Vokalen stets *tönend* gesprochen, im Auslaute und vor einem anderen Konsonanten aber tonlos, im Französischen hingegen ist das s im An- und Auslaute stets tonlos, im Inlaute hingegen zwischen Vokalen tönend, daher genügt die Anwendung eines Zeichens s vollkommen und deutsche Wörter wie «sehen», «lesen», «ist», «Haus» und die französischen wie «saint», «saisir», «chose» sind trotz der mangelhaften Bezeichnung genügend lautlich fixirt. Muss aber das tonlose s zwischen Vokalen gesprochen werden, so schreiben die Deutschen ss oder sz, die Franzosen aber ss.

Unter den Türksprachen giebt es nun eine Reihe von Dialekten, wie die Altai-, Abakan- und Tscholym-Dialekte und das Sojonische und Karagassische (sowie auch die zu den Türksprachen gehörende tschuwaschische Sprache), in denen die tonlose und tönende Aussprache aller Explosiv- und Zischlaute genau durch die Stellung im Worte bestimmt wird. Tonlos werden sie gesprochen: im Anlaute, im Auslaute und beim Zusammentreffen mit einem stimmlosen Geräuschlaute, tönend im Inlaute zwischen Vokalen und zum Theil beim Zusammentreffen mit sonoren Geräuschlauten. Diese Regel beschränkt sich aber bei diesen Türkdialekten nicht auf das einzelne Wort, sondern die Erweichung der tonlosen Explosivlaute tritt auch beim Zusammentreffen mehrerer Wörter in der fliessenden Rede ein, so z. B. in den altaischen Sätzen: сäнi-гäчä-гöрдӱ̆м «ich habe dich gestern

gesehen»; пӳгӳн-аны-гöрзäм «wenn ich ihn heute doch sehen könnte»; ползо-болор «es mag sein»; аӈ-ӳі «das weisse Haus»; ak-кім «die weisse Kleidung»; адым-гäлді «mein Pferd ist gekommen»; абам аітты: пу-гіжі-нä-ӳчӳн-гäлмäдї-дäді «mein Vater sagte: weshalb ist dieser Mensch nicht gekommen?» jok-тäдї «nein! sagte er». Die Erweichung der Zischlaute findet in der fliessenden Rede nur im Auslaute der Wörter statt, z. B. ады-сä міргäн «sein Pferd ist fett geworden»; jӳз-äр-кäлді «hundert Männer sind gekommen». Da aber die geringste Pause in der Wortreihe der fliessenden Rede oder ein langsames oder scharf accentuirtes Sprechen diese Erweichung der Konsonanten im An- und Auslaute der Wörter aufhebt, so ist es unmöglich dieselbe in der Schrift wiederzugeben.

Dieses stete Schwanken in der Aussprache der Explosiv- und Zischlaute hat, wie ich mich überzeugen konnte, den Altaiern und den übrigen vorhererwähnten Stämmen jedes Verständniss für den Unterschied zwischen tonlosen und tönenden Lauten geraubt und ich glaube, dass sie bei einer selbstständigen Einführung einer Schrift die Zahl der Konsonantenzeichen genau in derselben Weise verringern würden, wie dies in der uigurischen Schrift geschehen ist, und umgekehrt, bin ich der Ansicht, dass das aus dem syrischen Alphabet entlehnte uigurische Alphabet nur in der Weise bei einem Volke gekürzt werden konnte, dessen Sprache in lautlicher Beziehung auf demselben Standpunkte stand, wie die Sprache der Altaier, Abakan-Tataren, Barabiner etc.

Als ich den Text der Wiener Handschrift des Kudatku-Bilik in Transcription zu veröffentlichen beschloss, glaubte ich der uigurischen Sprache am wenigsten Gewalt anzuthun, wenn ich sie nach der Aussprache der heutigen Ostdialekte transscribirte, und ich bin noch heute der Meinung richtig verfahren zu sein, denn gewiss herrschten noch im XI. Jahrhundert in Ostturkestan dieselben Lautgesetze (mit Ausnahme der Verschmelzung der Vorderlingualen) wie zur Zeit der Einführung des uigurischen Alphabets. Ich habe in Anmerkungen zur Transscription die Momente hervorzuheben gesucht, die diese meine Ansicht unterstützen, will aber gern zugeben, dass der aus Belassagun stammende Verfasser des Kudatku Bilik in seiner Sprache phonetisch schon durch die damals weit nach Südosten gedrängten Orchon-Türken und Oghusen beeinflusst war.

Nach Auffindung der uigurischen Schriftdenkmäler in Turfan, von denen ich über hundert verschiedene Dokumente und Bücher-Fragmente auf das Genaueste geprüft habe, habe ich meine Ansicht über die Transscription dieser Texte geändert. Die Sprache von Turfan, das als Mittel-

punkt der uigurischen Kultur gelten kann, hat sich im Laufe von mehr als 600 Jahren vielfach geändert.

Wir können aus diesen Schriftdenkmälern deutlich erkennen, wie sich bis zur letzten Zeit die uralten Schriftformen erhalten haben, aber dazwischen eingestreut erscheinen vielfach lautliche Fortbildungen, neue grammatische Formen und neue Wörter, die offenbar der gesprochenen Sprache entlehnt sind und uns den deutlichen Beweis liefern, dass die türkische Sprache von Turfan durch Beziehungen zu den westlich wohnenden Türkstämmen und durch die Einwanderung andere Dialekte sprechender Türken sich allmählig geändert hatte und dass die Schriftsprache mit der gesprochenen Sprache der Verfasser nicht mehr übereinstimmte. Dieser Zwiespalt zwischen dem geschriebenen Worte und der gesprochenen Sprache der Verfasser schliesst es aus, bestimmte Folgerungen über den jedweiligen Lautwerth der Schriftzeichen zu ziehen, und ich halte es für angemessen, für alle uigurischen Schriftdenkmäler, wo ich es für nöthig finde, eine genaue Buchstaben-Transscription zu geben, indem ich für jedes uigurische Schriftzeichen ein ganz bestimmtes Zeichen meines Transscriptionsalphabetes setze. Ich werde dies in folgender Weise durchführen:

[Uigur sign] = k, [Uigur sign] = к, [Uigur sign] = т, [Uigur sign] = т̣, [Uigur sign] = п, [Uigur sign] = c (und ш), [Uigur sign] = ш, [Uigur sign] = ч, [Uigur sign] = н, [Uigur sign] = ң, [Uigur sign] = м, [Uigur sign] = л, l, [Uigur sign] = p, [Uigur sign] = в, [Uigur sign] = j.

Was die Vokale betrifft, so behalte ich die alte Vokalisation: a, ä, e, ы, i, o, ö, y, ӳ auch ferner bei. Durch diese Transscription wird jede subjektive Einmischung in den wirklichen Sachverhalt beseitigt. Ich beabsichtige aber durchaus nicht durch diese Transscription die wirkliche Aussprache des Verfassers des bezüglichen Schriftstückes wiederzugeben.

Der verstorbene Foy war anderer Ansicht, er fasste das Alttürkische als eine einheitliche Sprache auf und wollte (veranlasst durch Thomsen's Einwände gegen meine Wiedergabe des Lautwerthes der Schriftzeichen des Kudatku Bilik) mit Hülfe der in Estrangelo-Schrift geschriebenen türkischen Schriftdenkmäler der Manichäer aus Turfan, den Lautwerth der uigurischen Schriftzeichen bestimmen. Jetzt scheint Herr von Le Coq die Arbeit Foy's fortsetzen zu wollen (Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie d. W., 1908, XIX). Er will durch Zusammenstellung eines Wörterverzeichnisses mit Estrangelo-Schrift geschriebener türkischer Wörter, die er aus verschiedenen ihm vorliegenden manichäischen Schriftstücken entnommen, die Richtigkeit der Ansicht Thomsen's und Foy's beweisen und verspricht später durch das Studium der in Brâhmî und Tibetisch geschriebenen und

die Vokale klar wiedergebenden türkischen Manuscripte den Vokalismus des Alt-Türkischen (also wiederum einer einheitlichen unveränderbaren Sprache) genauer zu untersuchen.

Ich halte solche Untersuchungen für nicht recht fruchtbringend und ziemlich aussichtslos, denn erstens hat nie eine einheitliche alttürkische Sprache existirt, sondern eine Reihe alttürkischer Dialekte, und zweitens fragt es sich ob die Manichäer ihre frühesten türkischen Texte in Turfan verfasst haben, ob sie ihr Türkisch nicht vorher erlernt hatten, ehe sie aus dem Westen nach Turfan kamen, also vielleicht einen andern Dialekt als den uigurischen von Turfan zu ihren Uebersetzungen verwendet haben. In diesem Falle kann auch in den späteren in Turfan geschriebenen Texten die alte Orthographie der Manichäer sich ebenso erhalten haben, wie das in den uigurischen Texten der späteren Zeit der Fall ist. Was die in Brâhmî und Tibetisch geschriebenen Texte betrifft, so sind sie sicherlich nicht zu *einer* Zeit verfasst worden, denn die uigurischen Buddhisten konnten nur dann mit den Tibetanern in nähere Verbindung treten, als der indische Einfluss in Turfan beseitigt war. Ich habe das von Dr. H. Stönner veröffentlichte (Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie d. W., 1904, XLIV) in Brâhmîschrift geschriebene sanskrit-türkische Manuscript genau durchstudiert und zur Feststellung des Lautwerthes der türkischen Wörter mir ein nach Brâhmî-Silben geordnetes Wörterbuch angelegt; leider habe ich die Arbeit unterbrechen müssen, da von den 40 Zeilen des Textes nur die Zeilen 25—38 in der beigefügten Photographie wiedergegeben sind und ich im Laufe von 4 Jahren trotz aller Bemühungen nicht die Möglichkeit gehabt habe, die Photographie des nicht veröffentlichten Theiles zu erhalten. In diesem Texte habe ich nichts für den türkischen Vokalismus Interessantes gefunden, wohl aber manches in betreff der Konsonanten, was meine Ansicht über den Konsonantismus des Altuigurischen unterstützt.

Von längeren mit syrischen Buchstaben geschriebenen Texten ist mir nur einer zu Gesicht gekommen, dies sind die von F. W. K. Müller (Handschriften-Reste in Estrangelo-Schrift aus Turfan, II, Berlin, 1904) in arabischer Schrift transcribierten Fragmente (172 c, d, und 443, pag. 104, 5), die Foy mit einer vorläufigen Übersetzung versehen hat (pag. 112). Ich werde diesen Text im Anschluss an meine gegenwärtige Arbeit mit Transcription und meiner Übersetzung noch einmal veröffentlichen. Ein zweiter türkischer Manichäertext, der offenbar aus einem in Estrangelo geschriebenen Originale in die uigurische Schrift umschrieben ist, ist zugleich mit dem schon vorerwähnten Wörterverzeichnisse von Herrn von Le Coq

veröffentlicht worden (Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie d. W., 1908, XIX).

Was die Sprache dieser beiden Schriftstücke betrifft, so bin ich der Ansicht, dass sie nicht im uigurischen Dialekte von Turfan verfasst sind, wenigstens finde ich in beiden Texten keine einzige grammatische Form, die ich als specifisch Uigurisch zu bezeichnen wagte, dabei stehen sie in ihrer Orthographie den Orchon-Inschriften sehr nahe. Einen direkten Beweis dafür, dass das von Herrn von Le Coq veröffentlichte Manuscript nicht im uigurischen Dialekte verfasst ist, sehe ich aus Folgendem:

Auf pag. 1, Zeile 7 finden wir folgende Stelle: die ersten drei Worte sind zu übersetzen: «sie (die Geister) sprachen zu den starken Engeln», hierauf folgt das Wort und dann das Wort «sagend». Es ist also das unbekannte Wort баӊ unzweifelhaft ein hier als Imperativ stehender Verbalstamm. Nun ist nach den phonetischen Gesetzen des Uigurischen ein Wort баӊ überhaupt unmöglich, denn der Anlaut б geht unbedingt im Uigurischen in м über, sobald nach dem auf б folgenden Vokal die sonoren Laute н oder ӊ stehen. Im Orchontürkischen findet aber dieser Übergang nicht statt, z. B.:

бyӊ (AT.) || муӊ (Uig.) «die Qual»,
быӊ (AT.) || мыӊ (Uig.) «tausend»,
бäӊӳ (AT.) || мäӊӳ (Uig.) «ewig».

Wir sind also berechtigt anzunehmen, dass wenn im Uigurischen ein баӊ entsprechendes Verbum existirt, es unbedingt маӊ lauten müsste. Nun existirt aber in der That in den Dialekten Uig., Dsch., OT. und Tar. ein Verbum маӊ «gehen, sich fortbewegen, laufen», (K. B. 23, 5) «ohne Fessel (d. h. frei, unbehindert) bewegte sich mein Fuss, jetzt kann er nicht gehen». Ferner lesen wir im Wörterbuch von Shaw: مانكماق «to walk to go, to progress to any manner (physically)», im Wörterbuch von Pavet de Courteille: مانكماق «se dandiner, aller, marcher» und in meinen Tarantschi-Texten: Хаӊ-шіniӊ бір кара äмäрï бар ікäн, häp кӳллірï бäш jӳзніӊ jolïнï маӊган ікäн (P. d. V., VI, pag. 70, Z. 1) «Changschi hatte einen Esel, der durchlief an jedem Tage eine Strecke von 100 (Li)». Dass баӊ in der That dem uigurischen маӊ entspricht, beweist der Context: «(die Geister) sprachen zu dem starken Engel: «gehe hin!» sagend, da floh der Oberste unter den Dämonen in Angst».

Das Auftreten dieses Wortes weist darauf hin, dass das syrische Ori-

ginal, aus dem dieser Text umschrieben ist, vielleicht aus der Zeit stammt, als die Manichäer noch nicht in Turfan angelangt waren, oder dass er in der ersten Zeit nach ihrer Ankunft von einem Manichäer verfasst wurde, der noch einen dem Turfandialekte fernstehenden Dialekt sprach. Dass in späterer Zeit in die in Turfan verfassten türkischen Texte der Manichäer sich uigurische Sprachformen einschlichen und dass beim Zusammenwohnen verschiedene sich nahestehende Dialekte sprechender Personen leicht eine Mischsprache entstehen konnte, ist selbstverständlich. Wie solche Mischsprachen entstehen, habe ich bei den Krymtataren zu beobachten Gelegenheit gehabt, und wie diese sich in der Schriftsprache abspiegeln, zeigen uns die alten Bibeltexte der Karaimen. Obgleich die Krymtschaki (Talmud-Juden) in der Krym und die Karaimen jetzt den dem Osmanischen sehr nahestehenden Dialekt der südlichen Krym reden, hat sich doch in ihren Bibelübersetzungen und Gebetbüchern zum grössten Theil ein nördlicher Dialekt erhalten und sie beachten dies nicht, sondern fahren fort die alterthümlichen Schriften zu lesen und wieder in derselben Weise zu kopiren, vergl. meine Einleitung zu P. d. V. Band VII.

Das von Herrn von Le Coq zusammengestellte türkische Wörterverzeichniss, das er aus verschiedenen mit Estrangelo-Buchstaben geschriebenen Manichäer-Schriften ausgezogen hat, beweist, dass sich bei den Manichäern im Laufe der Jahre eine mehr oder weniger durchgearbeitete Orthographie zur Wiedergabe türkischer Wörter festgesetzt hatte. Dagegen zeigt diese Transscription doch kein rechtes Verständniss für das türkische Lautsystem, da die türkischen Laute nicht mit den persischen Lauten ihrer Muttersprache übereinstimmten, so entstand häufig ein Schwanken in Bezeichnung der fremden Laute, indem verschiedene Buchstaben zur Wiedergabe ein und desselben Lautes verwendet wurden.

Am Besten können wir dies bei der Wiedergabe der tonlosen Gutturalen beobachten. Im Türkischen treten zwei tonlose K-Laute k und к auf, bei der Aussprache des hinter-gutturalen k liegt die Verschlussstelle so weit nach hinten, dass der Zungenrücken fast das Zäpfchen berührt, dadurch erhält er einen stark affricaten Absatz, so dass er fast wie k^x klingt; bei der Aussprache des vorder-gutturalen к hingegen ist die Verschlussstelle am vorderen Theile des weichen Gaumens und der Zungenrücken berührt leicht den hinteren Rand des harten Gaumens, so dass sich dieses к in seinem Absatze dem palatalen к̓ nähert. Da nun wahrscheinlich die Verschlussstellen der beiden K-Laute, die die Manichäer in ihrer Sprache durch ק und כ bezeichneten, in der Mitte zwischen den Verschlussstellen der tür-

kischen K-Laute lagen, so gaben die Manichäer das türkische vordergutturale к bald durch ק, bald durch כ wieder und bezeichneten das hintergutturale türkische k durch zwei Punkte über einem ihrer beiden Gutturalzeichen, also durch ק̈ oder כ̈, in einigen wenigen Wörtern aber durch einen Punkt über dem ק̇. Herr von Le Coq bezeichnet nun jeden dieser syrischen Zeichen durch einen bestimmten lateinischen Buchstaben, also ק durch k, כ durch q, ק̈ durch k̈, כ̈ durch q̈ und endlich ק̇ durch χ. Diese genaue Buchstaben-Transscription ist wohl nützlich, wenn man in Estrangelo geschriebene Texte genau mit lateinischen Buchstaben transscribiren will, bei der Lautfixirung türkischer Wörter hingegen ist sie irreführend. Dies sehen wir aus dem angeführten Wörterverzeichnisse selbst: das türkische кӯн «Tag, Sonne» wird durch (326, 327) קוין wiedergegeben, aber 356 durch כוין; verschiedene Formen des Zeitwortes кӧр «sehen» erscheinen in der Umschreibung 310 קוירגאלי, 312 קוירמיש, 313 קוירופ, 314 קוירור, 315 קוירזון, aber später 352 steht כוירוננג (кӧрӯң! «sehet!»); кӓнтӯ «selbst» wird 298 durch קנתו wiedergegeben oder 338 durch כנדו (man achte hier auch auf das Schwanken bei Wiedergabe des T-Lautes). Das türkische Wort кылынчын («seine That» oder «durch seine That») wird wiedergegeben 369 durch ק̈ילינצין und 394 durch כ̈ילינצין, vom Zeitworte кутkap «befreien» werden folgende Formen gebildet 379 ק̈ותקארתינגיז und 412 כ̈ותכ̈אריפ. Ebenso vom Zeitworte japлыка «befehlen, geruhen, sagen» die Formen 216 יארלכ̈אדיי, 224 ירלכ̈אמאתין und 223 ירלק̈אמאז. Der Buchstabe ק̇ ist im Wörterverzeichnisse nur in drei Worten angeführt, im Worte 45 אאריק̇סיז, daneben steht aber 44 אאריג̈סיז, also eine Schwankung zwischen ק̇ (χ) und ג̈ (γ), ferner im Worte בורק̇אן 163, 253 und 366, zuletzt in 580 — תוק̇תורתונגוז, das gewiss in ток туртуңуз «ihr waret satt» zu zerlegen ist. Ich glaube, die angeführten Beispiele genügen zum Beweise, dass im Dialekte der Manichäer gewiss nur zwei tonlose gutturale Verschlusslaute k und к existirten. Diese Annahme wird noch dadurch bestärkt, dass die den tonlosen K-Lauten entsprechenden tönenden gutturalen Explosivlaute nur durch zwei Zeichen bezeichnet werden: ҕ, das in der syrischen Schrift mit einem Haken am ג wiedergegeben wird, und г, das durch ג transscribirt wird.

Der tonlose vorderlinguale Explosivlaut wird durchgängig durch ת wiedergegeben, während der entsprechende tonlose Laut д durch ד und ד̄ bezeichnet wird. ד̄ erscheint im Auslaute in Stämmen, die auch in den Orchoninschriften ✕ bieten, es ist also möglich, dass es zum Theil dem ذ des Rabghusi entspricht.

Von labialen Lauten tritt б (= ב), п (= פ) und в (= ב̈) auf. Von diesem б: im An- und Inlaute, п: nur im Auslaute; в erscheint im In- und Auslaute, und zwar in denselben Wörtern, die in den Orchoninschriften im Auslaute 𐰉 und 𐰋 bieten, z. B. אב̈וינגוזדא 98 = äвӳңӳздä «in eurem Hause» von äв (אב̈ = Alt. 𐰋).

Von den Zischlauten sind с (= ס), з (= ז), ш (= ש) und ч (= צ) aufzuführen, aber auch hier treten bei der Umschreibung Ungenauigkeiten auf, z. B. 92 — אסידיננג (äsiðinng) und 93 — אשיתיפ (äšitip) soll man nun äшiт oder äшiд lesen? [AT. bietet 𐱁𐰓 äшiд (v) «hören»]. Von dem tönenden з ist zu bemerken, dass es im Anlaute nie auftritt, wohl aber im In- und Auslaute 63 אאזוקיי = азукы «sein Mundvorrath» und 58 אאז = ạз «wenig».

Dies ist, was ich aus der Durchsicht des Wörterverzeichnisses zum Verständnisse der Phonetik des Türkdialektes der Manichäer gewonnen habe, viel mehr wird bei weiteren phonetischen Studien wohl nicht herauskommen; viel wünschenswerther als phonetische Untersuchungen wäre die beschleunigte Herausgabe der Schätze der Berliner Sammlungen, damit die gelehrte Welt aus ihnen Nutzen ziehen kann.

Ich halte es nicht für überflüssig, die bis jetzt veröffentlichten beiden Schriftstücke der manichäisch-türkischen Fragmente aus Turfan hier im Text noch einmal abzudrucken und mit meiner Übersetzung zu versehen, da ich doch Verschiedenes anders auffasse, als die ersten Herausgeber der Texte.

I.

Der Text ist zuerst in arabischer Transscription mitgetheilt bei F. K. W. Müller, Handschriften-Reste in Estrangelo-Schrift, pag. 104—106, die Übersetzung von K. Foy, ebendas., pag. 112. In hebräischer Umschrift und von Prof. Müller nochmals collationirt findet sich der Text bei Saleman, Manichäische Studien I, pag. 20.

Text, transscribirt von C. Saleman.

172 c.443. Müller II p.

. . . . . . [1]ארסאר . . טנגרים אאמטיא [2]אריקונורביז ⁖ יאזוקדדא [3]בושונו·
אויטונורביז ⁝ מנאסתאר [4]חירז . . . .
טוירט ייגרמינץ ⁝ ביר [5]יילקא ייטי ימכי . . אולורסוך [6]טוירו באר ארטי .
ביר אא[יקיי צ]כשאפ[ט] [7]טוטמאק קרגאך ארטיי . י[מא]
(443) [1] . . . . ⁖ . קרגך ארטי .

8 צאידאנטא . ימכיי אולורוף 9 באצאג באצאף טנגריי [בור]כאן 10 קא .
2 .....אנדא ימקי 2.....ף באצאג באצאף 4 ....רי בורכאנקא .
ביר בילינגין : קונגולתא בארו 11 ביר יילקי . . יאזוקומוזניי 12 בושונו : אויטונמאך
ביר 5 ....נן כונגולטא בארו 6.......קיי יאזוקומזני 7..........יטונ[מ]אך
p. 105 קרנאך | 13 ארטיי . . טנגרים ייטי ימכי : תויכאתי 14 אולורוו אומאדמז ארסאר.
קרנאך 8 . . . . 9 ימכי ייטי . . . . ורו אומדמז 10 . . . . .
ביר 15 אאיקיי צכשאפט . אדדגוטיי 16 אאריטיי : טוטו אומאדדמז ארסאר 17 . .
. . . . . . ,
ימא צאידאנטא . ימכיי . באצאג . 18 אדדגוטיי . נומצא טוירוצא .

172 d.443 v.

1 אולורו אומאדדמז ארסאר 2 . . ביר יילקיי [יאז]וקומוזניי . 3 ביר בילינגין .
קונגולטא בארו . 4 בושונו קולמאדדמז ארסאר : 5 נאצא אנסיך קרנא[ך] בולטיי
6 אר[סא]ר . . טנגרים אאמטי יאזוכדא 7 [בו]שונ[ו] אויטונורביז : מנאסתאר
(443 v) 1 טנגרים אמטי . . . . 2 בושונו אוט . . . . . 3 מנאסטאר
8 [חירז] . . . .
חירז . .
ביש ייגרמינק : כוי[ן] 9 ם [אאי] יו . נאצא יבלאק : סאבינק 10 סאקינורביז .
4 ביש יגידמינק כוין . . . . 5 נאצא יבלאק ס . . . . 6 סאקנורביז
נאצא סויזלא 11 מאסייך עירינצולוג סויז . 12 סויזלאיורביז . . נאצא
נא. . . . 7 סוזלאמאסי . . . . 8 סויז ....איו . . . .
p. 106 13 עישלאמאסיך עיש : עישלאיור 14 ביז . . אנייג קילינץ קא | 15 עירינצוכא .
9 עישלאמא . . .
כנדו אויזומוזניי 16 אמנאטירביז . . ימא קוינקא 17 אאשאדוקמוז : ביש טנגריי
18 ירוקיי : כנדו אויזומוז : אויזותמוז . . . . . .

Transscription und Übersetzung.

(1) äрсäр, täңрім, äмті (2) öкÿнÿр біз, јазукта
wenn ist, mein Gott, jetzt bereuen wir um von der Sünde
(3) бошуну öтÿнÿр біз: манâстâр (4) ћêрз! Тöрт јäгірмінч!
erlöst zu werden beten wir: «meine Sünde vergieb!» XIV.
бір (5) jылkа jeті jäмäкі олурсуk (6) тöрÿ бар äрті бір
in einem Jahre sieben Abendmahle zu feiern, Gesetz ist. (Ein)
(aiкы) (ч)akсапу(т) (7) тутмаk кäргäк äрті. jäмä
einmonatliches Fasten zu halten, Vorschrift ist. An jedem
(8) чаiданта jäмäкі олуруп, (9) бачаꞕ бачап, täңрі буркан-
čaidan das Abendmahl feiernd, Hymnen singend Gott dem Herrn

(10) ka бір біlігін көңўlтä беру́ (11) бір јылкы
sein Bekenntniss vom Herzen abzulegen (und dadurch) von
јазукумузну (12) бошуну öтўнмäк кäргäк. (13) äрті
unseren Sünden eines Jahres Erlösung zu erflehen, ist Vorschrift.
Täңрім! јеті јäмäкі тöкäті (14) олуру
Mein Gott! da wir die sieben Abendmahle vollkommen zu feiern,
ум(м)адымыз, äрсäр пір (15) аікы чаксапут, äдгўті (16) арыты
nicht hoffen konnten, die ein- monatlichen Fasten gut und rein
тутту ум(м)адымыз äрсäр, (17) јäмä чаідапта јäмäкі бачаҕ
zu halten nicht hoffen konnten an jedem čaidan Abendmahl und Hymnen
(18) äдгўті, номча тöрўчä
ordentlich, nach Ritus und Gesetz

172 d.

(1) олуру ум(м)адымыз äрсäр. (2) бір јылкы
zu feiern, nicht hoffen konnten, da wir über unsere
јазукумузны (3) бір біlігін көңўlтä бäрў
Sünden eines Jahres ein Bekenntniss von Herzen abzulegen und
(4) бошуну колмадымыз äрсäр (5) нäчä äгсік
erlöst zu werden nicht erflehen konnten, und da so viele mangelhaft
кäргä(к) болты äрсäр, täңрім! äмті јазукта
(erfüllte) Vorschriften gewesen sind, mein Gott! jetzt, um von der Sünde
(7) бошуну öтўнўрбіз: manâstâr (8) hêrz. Беш јäгірмінч! кўн
erlöst zu werden, beten wir: «meine Sünde vergieb!» XV. Jeden
c(a)jу нäчä јавлак сакынч (10) сакынур біз! нäчä cöзlä
Tag wie viele böse Gedanken denken wir! wie viele nicht zu
мäсік ірінчўlўг cöз (12) cöзläјўр біз! нäчä ішlämäсік
redende arge Worte reden wir! wie viele nicht zu thuende
іш ішläјўр (14) біз! аңыҕ кылынчка (15) ірінчўкä кäнду́
Thaten thun wir! Durch Ränke und Laster unserem
öзўмўзнў (16) äмгäтір біз, јäмä кўнкä аша-
eigenen Selbst bereiten wir Qualen und an jedem Tage haben wir
дукмуз. Беш täңрі (18) јарукы кäнду́ öзўмўз
(dadurch) uns aufgerieben. (Ihr) fünf Gottes Lichter! unser eigenes Selbst
ўзўтмўз. . . . . . .

. . . . . .

Anmerkungen.

(1) äpcäp ist Participial-Form von äp «sein», kann «wenn es ist», «da es ist» übersetzt werden; offenbar schloss die vorhergehende Zeile mit einem Imperfektum ab. Der Sinn des Vordersatzes war etwa: «da wir so und so was nicht thun konnten» oder «da so und so etwas nicht vorhanden war». Hieraut folgt auf Zeile 2 der Nachsatz, der das Ende jedes Artikels zu sein scheint. (12) тäҥрiм «mein Himmel» ist wohl hier durch «mein Gott» zu übersetzen. (3) бошуну ist Gerundium der Verschmelzung auf у von бошун (v) «sich losmachen, erlöst werden». Es ist hier durch «um erlöst zu werden» zu übersetzen; auf öтӳнӳр бiз folgt die persische Gebetsformel, also: wir beten wie folgt. (5) бip jылка ist Zeitbestimmung «in einem Jahre» oder «während eines Jahres». Foy's Übersetzung «für ein Jahr» unbedingt zu verwerfen; олурсук ist Nomen verbale von олур (v) «sitzen», nicht das Factitivum von اولاق, wie Foy meint (K. B. [illegible], altuig. [illegible], AT. [illegible]); die Nom. verb. auf сык habe ich bis jetzt nur im Orchon-Türkischen angetroffen, sie scheinen dem Uigurischen fremd zu sein. jeтi jäмäкi олурсук «das Absitzen seiner sieben Essen»; hier steht олурсук attributiv zu тöрӳ «Gesetz». Dieser grammatische Zusammenhang ist deutsch nicht leicht wiederzugeben, «das Absitzen-Gesetz» ist nicht verständlich. (6) тöрӳ бар äpтi wörtlich: «Gesetz-Vorhandensein war» = «es besteht, ist vorhanden, ist», denn das Imperfektum hat hier die Bedeutung «war immer, ist von Alters her». . . . . אא ergänze ich nach Zeile 15 zu אאייקיי; чаkсапут ist im uigurischen Kalender der letzte Monat des Jahres. Das folgende Verbum тут «halten» (man sagt heute ораза туттӳ) deutet darauf hin, dass чаксапут «das Fasten» bedeutet. Die Ergänzung (ч)аkсапу(т) gründet sich auf Zeile 15. (7) кäpäк «nöthig, die Nothwendigkeit» ist hier gewiss ein Term. techn., wie тöрӳ, ich übersetze «die Vorschrift». . . . י ergänze ich nach Zeile 17 zu ימא jäмä. (8) jäмä чаiданта «an jedem Čaidan». Чаiдан ist ein unbekanntes Wort, nach dem Contexte ist es wohl = «eine götterdienstliche Feier, der Feiertag». Mit чыда (v) «aushalten», чыдам «Ausdauer» hat es sicher nichts zu thun; wörtlich: «bei jedem Čaidan» oder «an jedem Čaidan das Abendmahl absitzend» (in 443 steht statt чаiданта das Ende dieses Wortes נדא . . . . , also чаiданда, welche ist nun die richtige Form?) Foy hat übersehen, dass чаiданда Lokativ ist und übersetzt олуруп durch «ausführen». (9) бачаҕ kommt in den von Müller veröffentlichten persischen Fragmenten in der Form בשה «Hymne, Lobgesang» vor, бачаҕ бачап heisst «Hymnen singend», es bildet einen selbstständigen Vordersatz

wie jäмäкі олуруп. Das Verbum бача und das von ihm gebildete Nomen бачаҕ beweist, dass die Nominalbildung auf türkischem Sprachgebiete vor sich gegangen ist. бача (als aus pers. баџ+а aufzufassen) ist unmöglich, da das Suffix a nur an türkische Stämme treten kann (аш+а, бош+а, кӱч+ä). Foy's Auffassung ist schon deshalb zu verwerfen, weil der Dativ тäңрä пурканка zum folgenden Satze gehört. (10) берӱ Gerundium auf у, also пäр+ӱ; біp біliriн (= біliг+і+н) «sein einiges Wissen» oder «Alles, was er weiss» wörtlich: «dem Himmels-Burkan sein einiges Wissen übergebend»; берӱ ist mit dem folgenden бошуну zu verbinden, also: «indem er giebt sich befreiend». (12) wörtlich: «die durch Beichten von unserer Sünde Erlösungs-Betens-Vorschrift». Foy hat dieses Satzgefüge garnicht verstanden. (13) Mit dieser Zeile beginnt eine neue Satzperiode, die aus fünf coordinirten Vordersätzen, die mit äpcäp endigen und die als Begründungssätze «da etc.» oder als Bedingungssätze «wenn etc.» zu übersetzen sind; тöкäті ist Adverbium oder Gerundium auf ті (vergl. AT. [illegible] Ka 1,10) und bedeutet «vollständig, ganz, wie es sich gehört»; das zu jeті jäмäкі gehörende Verbum ist das folgende олуру. (14) wörtlich: «da wir (oder wenn wir) abzusitzen nicht hoffen konnten». Liest man statt ум(м)адымыз hier öмäдіміз, so wäre zu übersetzen: «da wir nicht verstanden das Abendmahl wie es sich gehört zu feiern». (15) äдгӱті ebenfalls Adverbium = äдгӱ+ті. Ein Verbum äдгӱмäк, wie Foy annimmt, kann unmöglich existirt haben, da äдгӱ eine Verbalform = äд+гӱ ist. (16) арыты ist ebenfalls Adverbium aus арыҕ+ті (vielleicht aber auch ein altes Gerundium ары(v)+ті (Gerundia auf ті sind mir bis jetzt nur in den Orchoninschriften aufgestossen); біp aiкы чаксапут ist Objekt zu туту (liest man öмäдіміз, so ist zu übersetzen: «da wir nicht verstanden die monatlichen Fasten etc.»). (17) im dritten Vordersatze beziehen sich jäмäкі und бачаҕ auf олуру, das ist sehr auffallend, da man doch «Hymnen» nicht absitzen, sondern nur singen [бача (v)] kann. (18) äдгӱті hat Foy unübersetzt gelassen; номча «nach dem Buche» oder «wie das Buch vorschreibt».

172 d. (1) олору ум(м)адымыз äрсäр ist wohl aus Nachlässigkeit statt олуру бачаjу ум(м)адымыз äрсäр (öмäдіміз «wenn wir nicht verstanden etc.»). (4) бошуну колмадымыз äрсäр «da wir nicht die Erlösung zu erflehen vermochten». Ich kann nicht verstehen, was Foy veranlassen konnte alle diese Vordersätze als Fragesätze aufzufassen, da in ihnen keine Spur eines Fragewortes vorhanden ist. (5) нäчä ist hier nicht Interrogativum, sondern Demonstrativum = анча. Natürlich ist frei zu übersetzen: «da so viele Vorschriften mangelhaft erfüllt worden sind». (9) Nach der Gebetformel, die jeden

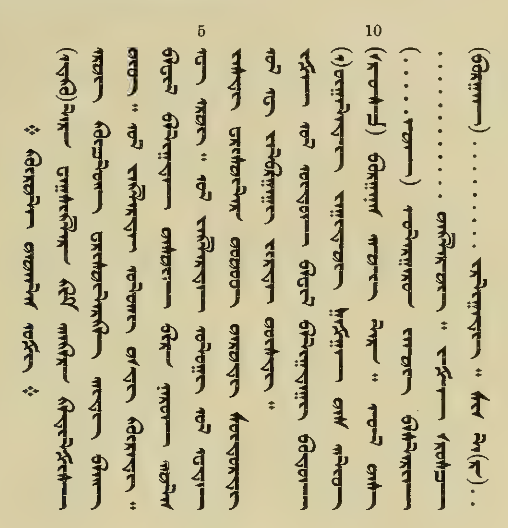
Artikel zu beschliessen scheint (vergl. Zeile 1—4 der vorhergehen Seite), folgt die Zahl XV. und der nächste Artikel beginnt mit dem Worte . . . כוי in 443 כוין), das nächste Wort ו ... ם ist also in סאאייו cajy zu ergänzen; кӳн cajy «jeden Tag». (10) cöcläмäciк steht wiederum attributiv zu cöз (vergl. das zu 172 d. Zeile 5 Gesagte). (13) imläмäciк «was nicht gethan werden darf» steht ebenfalls attributiv zu iш. Es scheint also fast, als ob das in den Orchoninschriften nur substantivisch gebrauchte Nomen verbale auf -сык, ciк im Dialekte der Manichäer vorwiegend adjektivische Bedeutung hat. (14) אנייג = AT. 𐰭𐰴 aңык «Schlauheit, Pfiffigkeit»; aңыг кылынч «Pfiffigkeitsthaten» = «Ränke, Betrügereien». (15) ірінчӳ ist ein mir unbekanntes Wort, ich kann es nur mit dem Stamme ірі (v) (Alt.) «faulen, verderben» in Verbindung bringen. Nach dem Zusammenhange muss es Etwas wie «Verderbniss, Bosheit, Laster» bedeuten. Auffallend sind die Dative кылынчka und ірінчӳкä. an deren Stelle man Instrumentale erwarten sollte, кäндӳ öзӳмӳз heisst «unser eigenes Selbst»; jäмä кӳн «alle Tage», nicht wie Foy übersetzt «für alle Tage». (18) ich lasse ӳзӳтмӳс unübersetzt. Foy's Übersetzung ist sehr unwahrscheinlich; ӳзӳт heisst im Altai «die vom Körper getrennte Seele» (eigentl. «das Abgerissene»). Bei den Manichäern mag es vielleicht überhaupt «Seele» bedeuten, dann wäre zu übersetzen: «wir selbst unsere Seelen........»

Nachträglich will ich bemerken, dass die Sprache des Fragmentes der Orchonsprache viel näher steht als dem Uigurischen. Ich habe darauf in meinen Anmerkungen mehrfach hingewiesen. Die einzige Sprachform, die allenfalls als uigurisch bezeichnet werden könnte, ist öзӳміңні (172 d., Zeile 15). Es tritt aber im Orchon-Dialekte schon der Akkusativ бізні auf (N. 21,12 𐰋𐰃𐰔𐰤𐰃, N. 30,9—31,1 𐰋𐰃𐰔𐰤𐰃) und es ist sehr möglich, dass das Affix ні in einer weiteren Entwicklungsperiode dieser Sprache auch an Pronominalaffixe treten konnte.

II.

Dieses Fragment ist unter dem Titel «ein manichäisch-uigurisches Fragment aus Idiqut-Schahri (Sitzungsbericht der Preuss. Akad. d. W., 1908, XIX) von Herrn A. von Le Coq mit Transcription und Übersetzung veröffentlicht. Wie die Randbemerkung ікі-ӳч zeigt, ist das Fragment ein Theil des zweiten Blattes eines Legendenbuches. Eine inhaltlich unverständliche und unverstandene interlineare Übersetzung der bekannten Wörter

zu geben, bietet gar keine Schwierigkeit, denn der Text besteht aus abgerissenen ganz kurzen Sätzen, von denen jeder leicht übersetzt werden kann. Nicht die fragmentarische Beschaffenheit macht es schwer den Inhalt der einfachen Erzählung von Thatsachen zu verstehen, sondern die laxe, ich möchte sagen untürkische Ausdrucksweise, die gewiss dadurch veranlasst wird, dass es eine wörtliche Übersetzung eines manichäisch-persischen Textes ist. Was die Sprache des Fragmentes betrifft, so stimmt sie durchaus nicht mit der Sprache der uigurisch-buddhistischen Buchschrift überein, selbst die Orthographie zeigt, dass der Schreiber sich vielfach an die Orthographie des zuerst in Estrangeloschrift geschriebenen Originals gehalten hat, was schon das räthselhafte [illegible] und die häufige Anwendung von [illegible] statt [illegible] in der Endung des Imperfekts beweist.



des Kürtlä (?) süsses Buch. —

. . . die Guten und die Wakšik (Geister), die er in sich aufgenommen hatte, sprachen zu dem starken Engel: gehe hin! Der Oberste der Bösen, (der Magier) floh in Angst. Bei der Stadt Babel war draussen ein Närün (Narun?) genanntes Gebäude (?), der Oberste der Bösen verbarg sich in diesem Hause. Der Engel ergriff ihn aber, zog ihn hervor und richtete ihn arg zu (liess ihn schinden), (dabei) stürzte das Dach (?) (die Terrasse?) des Hauses zur Erde. Grade zu jener Zeit lief das Volk der Stadt Babel

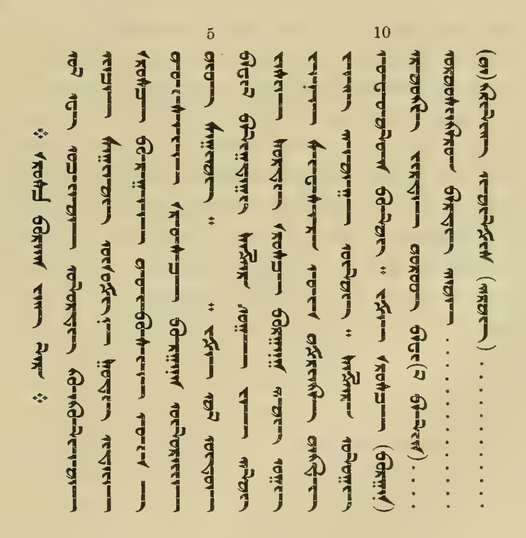
herbei und griff (den Engel) an, sie nahmen, um dem Schamanen (Magier) zu helfen, Steine, (die herabgestürzt waren) und warfen sie nach dem Srošč Burkan. Die Steine aber kehrten zu ihnen zurück und...... zerschmetterten ihre Köpfe, Srošč Burkan aber........ geruhte zu sagen: Ihr....

Anmerkungen.

Die Überschrift scheint in der That auf mehreren Seiten vertheilt zu sein. Кӱртlä ist auch mir unbekannt. Die Übersetzung von ном durch «Gesetz» scheint mir falsch, da hier kein dogmatisches Buch vorliegt.

(1) das erste Wort möchte ich äдгӱläp ergänzen. In вакшiкläр mache ich auf das Auftreten des k und к in einem Worte aufmerksam. Vielleicht ist вакшыңлар zu lesen. вакшiк ist wohl = וכש «der Geist». кiм аңар кäдiлмiш äртi «in die er gekleidet war» ist wie mir mein Kollege Salemann mittheilt, direkt aus dem Persischen übersetzt, es wird von den Manichäern in der Bedeutung «die er in sich aufgenommen hatte» angewendet. фрiштiläркä, man beachte dass der Anfangs-Buchstabe dieses Wortes durch einen Haken sich von в in вакшiкläр unterscheidet, es soll dadurch ф von в geschieden werden. Trotz der Pluralendung übersetze ich «der Engel» (vielleicht = фрiштiläрiңä «zu ihrem Boten»), es ist hier, wie der Zusammenhang zeigt, gewiss der Срошч буркан selbst gemeint, wahrscheinlich ohne Gefährten, denn diese Gefährten werden später nicht erwähnt. Subjekt des Satzes ist вакшiкläр, «diese sprechen zum Engel: gehe hin!» (über баң vergl. das auf pag. 844 Gesagte). Unter jäкläрдä sind offenbar die Schamanen (Magier) (кам) gemeint, also zu übersetzen «unter den Bösen Ihr Oberster», [illegible] ist eine von dem Uigurischen abweichende Orthographie, [illegible] «кӱрäдi» «er war in Angst» (vergl. Tel. кӱрä (v) sich «nicht wohl fühlen, trauern»). Eine solche Häufung koordinirter Formen des Verbi finiti kommt in den uigurischen Büchern fast nie vor. (4) Бавыл балыкда таштын, wörtlich «in der Stadt Babel draussen», denn таштын ist nur Adverbium. Dies ist eine untürkische Wendung. (5) Ich lese statt i hier äв; [illegible] und [illegible] werden im Uigurischen oft vollständig gleich geschrieben. äв ist gewiss ein Tempel, wegen нäрӱн vergl. נֵר «Leuchte» (also vielleicht = der Tempel des Lichtes). i in der Bedeutung «Baum» ist unbelegt, statt iдä lese ich äвдä. (6) [illegible] lese ich јашды oder јатыды «er verbarg sich», das Auftreten von [illegible] im K. B. beweist, dass früher ein Verbum јаш(ы) neben [illegible] existirt haben muss (vergl. кäч+iт, јан+ут), man beachte die getrennte Schreibung des [illegible]. фрiштiläр muss hier Subjekt, nicht Objekt sein. Der starke Engel zieht aus, in Angst flieht der Oberste der

Bösen und verbirgt sich, so wird also wohl der Engel der Angreifende sein, nicht aber der Böse. coi (v) heisst ursprünglich «das Fell abziehen, schinden». Die Anwendung von coiдур statt coi ist auffallend und könnte darauf hindeuten, dass Srošč nicht allein war, dann müsste aber auch тарттырды stehen. (7) gewiss äв jalбарҕакы zu lesen, heisst hier wohl «Dach» oder «Terrasse» vergl. jaлбак «die Fläche», denn das Fallen eines Baumblattes wäre wohl unerwähnt geblieben. jäрдä тӯшдi ist ganz untürkisch für jäркä тӯшдi. (8) jäмä ол öдӯн «grade zu dieser Zeit», d. h. als der Einsturz des Gebäudes gehört wurde. (9) oiкалады und jaҕыдты sind zwei unbekannte Zeitwörter, oiкала (v) vielleicht = oiла (Sag.) «laufen, herbeilaufen» und jaҕыд (v) unbedingt Factitivum, «jemand feindlich behandeln, angreifen», hier ist das Objckt «den Engel» ausgelassen, камҕа kann hier nur heissen «zu Gunsten des Schamanen». Der Schamane ist gewiss mit dem «Obersten der Bösen» identisch. (10) (Срошч) Бурkaн gewiss mit dem Фiрiштiläр identisch; [Uighur script] ist буркан(ы)ҕ zu umschreiben. Nachdem Srošč das Volk von Babel ermahnt, tritt er gewiss wieder in das zerstörte Haus und einer der Bösen steigt heimlich auf dieses Haus. Darauf fährt die Erzählung auf der zweiten Seite fort:



Auf der Spitze dieses Hauses(?) sass (der Böse) und dachte in seinem Herzen so. Ich will mich selbst hinabwerfen und will auf den Scheitel des

Srošč Burkan herabfallen (und so) den Srošč Burkan tödten, so dachte er: Grade zu dieser Zeit ergriffen die Schamanen (Magier) in der Stadt Babel Pfeil und Bogen spannten ihre Bogen und schossen nach Srošč Burkan. Ihre Pfeile aber glitten ab und trafen (des Bösen) eigene Ader, so starb dieser Böse. Der Oberste der Schamanen (Magier) aber wurde schamerfüllt. Srošč Burkan ging von der Stelle, wo er sich befand, in die Mitte der Stadt Babel, dort................ und himmlische Thaten (Wunder) wurden vollführt........

Anmerkungen.

(1) auch hier lese ich äв учынта. Da учынта Lokativ ist, so ist олурду durch «er sass» zu übersetzen. (3) sehr auffallend ist die Orthographie, [Uigurisch] «der Scheitel» heisst AT. 𐰀𐰭𐰇𐱅 тöңä. TO., Dsch., Tar. тäңä, Kas. тӯбä. Die Umschreibung тöбöсiн kann nicht richtig sein, weil ö in der zweiten Silbe nur in den Dialekten auftritt, in denen ö stets auf ö folgt, wie im Altai, Teleut, Karakirg. Zu diesen Dialekte gehört aber weder das Uigurische noch die türkische Sprache der Manichäertexte. Es muss also hier тöбӯсiн gelesen werden, тöбӯсiн öзä «auf den Scheitel herab». (7) Буркан(ы)ҕ. (8) јана Gerundium von јан, zurückkehren. sivɣar ist zu verwerfen, ich halte nur [Uigurisch] сiвсäр (von сiв + сäр) oder сiвшäр (сiвiш + äр) für möglich, vergl. Osm. سیوملك und سیویشمك «abgleiten», öз «selbst» bezieht sich auf den jäк, der auf dem Dache sass; est ist тамрыңа zu umschreiben. (11) in äртӯкi јердä туруп барды ist јердä Ablativ. (12) ортусыңару «in der Richtung nach der Mitte der Sladt ging er», vergl. AT. 𐰺𐰆𐰭𐰺𐰃𐰽𐰆𐱃𐰺𐰆 ортусыңару, Ka 2,13; das Chanslager heisst 𐰆𐰑𐰺𐰆 (Kb. 9,5) орду (in buddhischen Schriften kommt auch [Uigurisch] in der Bedeutung «Mitte» vor). Dies passt auch besser in den Zusammenhang. (13) ...grilik ist in тäңрiлiк «himmlische oder göttliche That» zu ergänzen.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Сагиттальный разрѣзъ черепа антропоморфныхъ обезьянъ и человѣка.

Г. А. Джавахова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1908 г.).

I. О методахъ.

Сагиттальный разрѣзъ черепа имѣетъ важное сравнительно-анатомическое значеніе потому, что именно въ этой плоскости, какъ мы имѣемъ основаніе предполагать, и происходилъ самый важный процессъ филогенетическаго развитія черепа и переходъ его изъ четвероногой формы животнаго типа въ двуногій человѣческій типъ.

Въ настоящей работѣ мы ограничиваемся сравненіемъ только продольнаго разрѣза черепа у человѣка и антропоморфныхъ обезьянъ и притомъ лишь въ анатомическомъ или морфологическомъ отношеніи, не касаясь возможныхъ физіологическихъ приспособленій тѣхъ или иныхъ частей черепа. Мы исключили, напр. разсмотрѣніе т. н. «горизонтальной плоскости» зрѣнія, такъ какъ о ней можно судить только по отношенію къ живому человѣку или животному и то лишь во время функціонированія соотвѣтствующаго органа. Какъ французская, такъ и нѣмецкая горизонталь черепа потому и не соотвѣтствуютъ дѣйствительной; обѣ онѣ представляютъ лишь условный признакъ для сравненія череповъ (головъ), будто-бы въ однообразномъ положеніи. Слѣдуетъ еще замѣтить, что черепъ животнаго не можетъ быть приведенъ въ одинаковую горизонталь съ человѣческимъ и вслѣдствіе различнаго очертанія глазницъ въ томъ и другомъ типѣ череповъ.

Вообще, по нашему мнѣнію, морфологическое изслѣдованіе должно руководиться исключительно морфологическимъ методомъ, и только выводы

изъ этого изслѣдованія можно ставить въ связь, объяснять или согласовать съ изученіемъ организмовъ съ точки зрѣнія функціонированія ихъ органовъ.

Исходя изъ того положенія, что морфологическій методъ наиболѣе пригоденъ для установленія основныхъ чертъ филогенетическаго развитія, мы должны прежде всего выяснить вопросъ, какимъ способомъ слѣдуетъ пользоваться для опредѣленія послѣдовательныхъ измѣненій въ сагиттальной плоскости черепа? Одного описанія деталей тутъ недостаточно, необходимо пользоваться способомъ измѣреній для того, чтобы углубить и расширить морфологическій методъ. Вопросъ заключается только въ томъ, что и какъ измѣрять?

Въ задачу настоящей работы не входитъ критика существующихъ положеній и пріемовъ антропокраніометріи; мы старались только показать, что, не пользуясь оффиціальными краніометрическими методами и не вводя никакихъ условныхъ началъ, а просто измѣряя различныя разстоянія между опредѣленными пунктами черепа, можно притти къ выводамъ, цѣннымъ не только съ антропологической, но и съ сравнительно-анатомической точки зрѣнія. Мы производили на черепѣ опредѣленное число измѣреній и затѣмъ или 1) непосредственно сопоставляли каждое изъ этихъ измѣреній у различныхъ формъ обезьянъ и человѣка, стараясь уяснить, въ чемъ выражается разница между этими измѣреніями въ отношеніи абсолютныхъ величинъ (методъ этотъ оказался очень плодотворнымъ) или 2) сравнивали два какія-нибудь измѣренія на одномъ и томъ же черепѣ, сводя ихъ соотношеніе на 100 или 1000, и опредѣляли ходъ даннаго соотношенія сначала у одного, а потомъ у другого вида приматовъ. Здѣсь необходимъ, конечно, выборъ: какія измѣренія сопоставлять одно съ другимъ, такъ какъ число ихъ можетъ быть безконечно. 3) Наконецъ, мы конструировали на основаніи описанной ниже геометрической манипуляціи сагиттальный разрѣзъ черепа и на плоскости этого разрѣза опредѣляли различные углы и площади.

Углы можно опредѣлять посредствомъ угломѣра или тригонометрически, по формулѣ косоугольнаго треугольника (съ тремя извѣстными сторонами). Но послѣдній способъ конструкціи не необходимъ, такъ какъ 1 и 2 способы въ достаточной степени выясняютъ вопросъ. Мы же пользовались имъ 1) для иллюстраціи примѣненія и значенія метода, 2) для провѣрки первыхъ двухъ способовъ. Самымъ главнымъ вопросомъ было установить пункты, между которыми слѣдуетъ брать измѣренія.

Извѣстно, что нѣкоторые краніологи, какъ Aurel v. Török (Будапештъ), предлагали введеніе громаднаго количества пунктовъ, а слѣдовательно и измѣреній между ними, тогда какъ другіе высказывались за относительно

меньшее число пунктовъ. Но если даже придерживаться послѣдняго мнѣнія, то все-таки окажется порядочное количество такихъ пунктовъ, точно фиксировать которыхъ нѣтъ возможности и многимъ изъ которыхъ нѣтъ гомолога на черепѣ обезьянъ. Таковы напр.—Obelion, Pterion, Ophryon и т. д. Такъ какъ мы ограничиваемъ сравненіе череповъ человѣка и обезьянъ лишь изученіемъ сагиттальнаго разрѣза, то для насъ достаточно обсужденія только вопроса о тѣхъ пунктахъ которые могутъ встрѣчаться въ плоскости этого разрѣза. Однако и при такомъ ограниченіи можно насчитать массу пунктовъ, взаиморасположеніе которыхъ желательно было бы сопоставить и которые тѣмъ не менѣе трудно фиксируемы. Поэтому мы считаемъ необходимымъ брать только такіе пункты, которые могутъ считаться гомологичными у человѣка и у обезьянъ и которые могутъ быть точно и легко опредѣляемы. Всего проще было-бы брать пункты, гдѣ сходятся между собою черепные швы и притомъ на тѣхъ черепахъ, гдѣ сохранились слѣды такого схожденія ихъ. При такомъ ограниченіи получаются у насъ слѣдующіе пункты, разстояніе между которыми мы измѣряли:

1) Средина передняго края Foramen magnum — Basion.

2) Средина задняго края Foramen magnum — Opisthion.

3) Пересѣченіе лобнаго шва съ носовымъ — Nasion (назальный пунктъ); хотя sutura frontalis большею частью бываетъ облитерирована, однако слѣды этого шва у корня носа почти всегда остаются замѣтными.

4) Зубной или альвеолярный пунктъ (въ самомъ нижнемъ концѣ средины альвеолярнаго края верхней челюсти).

5) Bregma — точка перекреста вѣнечнаго и стрѣловиднаго швовъ.

6) Lambda — перекрестъ ламбдовиднаго и стрѣловиднаго швовъ.

Къ этимъ шести пунктамъ однако впослѣдствіи мы прибавили еще нѣсколько другихъ, принятыхъ различными краніологами. Отступленіе сдѣлано нами въ виду того, что пункты эти очень важны въ морфологическомъ отношеніи. Съ другой стороны, ошибка отъ ихъ неточнаго опредѣленія искупается тѣмъ, что эти пункты у человѣка и обезъянъ гомологичны, и что, наконецъ, степень ихъ погрѣшности въ данномъ случаѣ не такъ уже велика, чтобы она нивеллировала значеніе выводовъ. Это, именно, 7-ой пунктъ: inion, т. е. средина lineae nuchae superioris (онъ важенъ тѣмъ, что по нему можно судить—о приблизительномъ разграниченіи большого и малаго мозговъ). Sutura occipitalis squamosa transversa у взрослыхъ сохраняется только въ видѣ исключенія, но она свойственна извѣстному періоду утробнаго развитія черепа. Положеніе указанной точки и даетъ

намъ возможность прослѣдить ходъ филогенезиса двухъ столь различныхъ частей затылочной кости, какъ чешуя (верхняя) и нижняя часть.

8-ой пунктъ — средина сфеноидально-базальнаго шва, который, хотя и бываетъ облитерированъ, но все же, даже у взрослыхъ, оставляетъ извѣстные слѣды. Пунктъ этотъ важенъ тѣмъ, что позволяетъ намъ судить какъ видоизмѣняется положеніе основной кости у различныхъ типовъ череповъ: кость эта переходитъ изъ плоскости ниже соединенія базальнаго и назальнаго пунктовъ, какъ это бываетъ у обезьянъ, въ плоскость выше него (у человѣка).

9-ый пунктъ — средина передняго нижняго конца носовыхъ костей: онъ точно опредѣлимъ, если только, какъ часто бываетъ, носовыя кости не дефектны. Важное значеніе этого пункта заключается въ томъ, что онъ позволяетъ намъ констатировать, при переходѣ отъ обезьянъ къ человѣку, увеличеніе прогнатизма носовыхъ костей.

10-ый пунктъ — средина основанія носового хребта у человѣка и его аналога у обезъянъ. Пунктъ этотъ фиксировать труднѣе. Поэтому мы только условно ввели его для опредѣленія хода носового прогнатизма въ разсматриваемомъ тутъ эволюціонномъ процессѣ. Всѣ послѣдніе 4 пункта были опредѣлены только на матеріалѣ, добытомъ въ Петербургѣ.

Конечно, можно было-бы ввести и другіе пункты, напр., слѣдуя G. Schwalbe, раздѣлить лобную кость на 2 части: pars glabellaris и pars cerebralis, но мы затруднялись брать раздѣляющій ихъ пунктъ, какъ не дающій уже абсолютно никакой гарантіи въ гомо- или аналогичности выбранныхъ положеній. Соотвѣтственно сказанному, нами измѣрялись слѣдующія разстоянія между пунктами:

1) между Basion и Opisthion — длина Foramen magnum.

2) между Basion и Nasion — базиназальная длина.

3) между Basion и альвеолярнымъ пунктомъ — базиальвеолярная длина.

4) между альвеолярнымъ и назальнымъ пунктами — высота (длина) верхняго лица.

5) между Nasion и Брегмой — хорда лобной кости.

6) между Брегмой и Lambda — хорда темянныхъ костей.

7) между Lambda и Opisthion — хорда затылочной кости.

8) между Basion и Lambda — разстояніе Bas. — Lam.

Но сверхъ этихъ, необходимыхъ для конструированія, измѣреній, можно производить таковыя въ еще большемъ числѣ, соединяя любые два несмежныхъ пункта. Необходимо указать на то, что всѣ эти измѣренія на

черепѣ человѣка и обезьянъ могутъ быть сравниваемы или непосредственно или путемъ вычисленія по таблицамъ ихъ соотношеній.

Угловыя и плоскостныя соотношенія, какъ мы уже упоминали, можно вычислять или тригонометрически или же при посредствѣ конструкцій. Для вычисленія первымъ способомъ имѣются соотвѣтствующія формулы. Для второго-же необходимо предварительное ознакомленіе съ геометрической манипуляціей, тѣмъ болѣе, что конструкція черепа годна не для одного лишь вычисленія угловъ и площадей, но и для нагляднаго сопоставленія и сравненія различныхъ черепныхъ типовъ, въ чемъ легко убѣдиться по приложеннымъ къ тексту чертежамъ. Наконецъ, конструированный сагиттальный разрѣзъ черепа даетъ намъ возможность провѣрить наши измѣренія; неточность ихъ должна сейчасъ-же обнаружиться при опредѣленіи пунктовъ въ зависимости ихъ другъ отъ друга. Ввиду этого мы считаемъ не лишнимъ дать на примѣрѣ (см. чертежи) схему подобнаго построенія. Для геометрическаго построенія необходимы слѣдующія условія: 1) что-бы даны были условно: а) какой-нибудь пунктъ въ смыслѣ положенія его на бумагѣ и б) направленіе одного изъ измѣреній отъ этого условно-фиксированнаго пункта до какого-нибудь другого. Всѣ остальные пункты опредѣляются уже на основаніи разстояній между ними и даннымъ, условно принятымъ нами за извѣстный по своему положенію, пунктомъ. Разстоянія между пунктами у насъ уже имѣются изъ предварительныхъ измѣреній. Слѣдовательно, намъ остается только при конструированіи на бумагѣ выбрать одинъ какой-нибудь пунктъ и принять, что разстояніе отъ него до другого какого-нибудь, тоже выбраннаго нами, пункта должно быть всегда въ извѣстномъ направленіи отъ перваго, т. е. вправо или влѣво. За такой пунктъ мы брали всегда Basion и откладывали разстояніе отъ него до альвеолярнаго пункта всегда въ горизонтальной плоскости, и притомъ влѣво отъ Basion. Устанавливая положеніе базиальвеолярной длины горизонтальнымъ, мы какъ-бы допускаемъ подобную-же условность, какъ и при «горизонтали» зрѣнія; но это только такъ кажется, ибо въ послѣднемъ случаѣ условность устанавливается до измѣреній и углы опредѣляются въ зависимости отъ нея, тогда какъ у насъ она вводится лишь послѣ измѣреній, нисколько не вліяя на абсолютную величину угловъ. Наконецъ, наша горизонталь не горизонталь зрѣнія, а просто одна изъ линій на черепѣ, соединяющихъ два пункта и мы только лишь для однообразія въ сравненіи допустили, что она проводится на бумагѣ по горизонтали. Но мы можемъ взять за горизонталь и другую линію и расположить чертежъ такъ, чтобы въ горизонтали оказалась именно эта линія, а не базиавеолярная длина. Словомъ, наше допущеніе не вноситъ ни-

какого произвола въ разсмотрѣніе вопроса, а только, оріентируя въ извѣстномъ положеніи разрѣзы, систематизируетъ наблюденія. Изъ 2-ой части настоящей работы, изъ черт. №№ 3 и 4 легко можно убѣдиться, что при такомъ оріентированіи сразу же бросаются въ глаза типичныя черты различія въ сагиттальномъ разрѣзѣ черепа человѣка и обезьянъ. Мы должны сказать, что сначала мы предпочитали брать въ качествѣ горизонтали базиназальную, такъ какъ она, казалось, болѣе удовлетворяла «горизонтали» зрѣнія, этому безусловно важному функціональному признаку, но потомъ мы склонились въ пользу базиальвеолярной длины, именно въ виду того, что при этомъ рѣзче разграничивался человѣческій черепъ отъ черепа обезьянъ. Такимъ образомъ, практика какъ бы указывала на то, что Broca былъ ближе къ разграничительному принципу, когда опредѣлилъ плоскость горизонтали, какъ plan alvéolo-condylien, тогда какъ нѣмецкая школа (Франкфуртское соглашеніе) склонялась къ горизонтали, приближающейся скорѣе къ базиназальной, чѣмъ къ базиальвеолярной длинѣ.

Имѣя Basion и направленіе базиальвеолярной длины, въ качествѣ уже данныхъ условій, мы опредѣляемъ альвеолярный пунктъ непосредственнымъ отмѣриваніемъ на этой линіи величины базиальвеолярной длины. Послѣ этого легко уже опредѣлить третій—назальный пунктъ лицевого черепа; стоитъ только изъ альвеолярнаго пункта при посредствѣ циркуля радіусомъ, равнымъ высотѣ (длинѣ) верхняго лица, а изъ Basion радіусомъ, равнымъ базиназальной длинѣ, описать дуги, пересѣченіе которыхъ и опредѣлитъ пунктъ Nasion.

Соединивъ эти три пункта, получимъ лицевой треугольникъ, въ которомъ можно сравнивать всѣ 3 угла: при альвеолярномъ пунктѣ, при Nasion, при Basion, а затѣмъ изучать ихъ размѣры у человѣка и обезьянъ. Для того, чтобы получить очертаніе разрѣза мозгового черепа, мы описываемъ изъ Nasion радіусомъ, равнымъ хордѣ лобной кости, а изъ Basion радіусомъ, равнымъ брегматической высотѣ, т. е. разстоянію Bas.-Bregma, тоже двѣ дуги, пересѣченіе которыхъ и опредѣлитъ пунктъ Bregma или точку пересѣченія вѣнечнаго и сагиттальнаго швовъ. Соединивъ Nasion, Bregma и Basion — получимъ лобный треугольникъ, одного сопоставленія котораго съ лицевымъ треугольникомъ иногда бываетъ уже достаточно для опредѣленія типа черепа. Въ этомъ треугольникѣ могутъ быть опредѣлены углы, въ особенности при Nasion, выражающій, такъ наз., лобный прогнатизмъ и являющійся очень цѣннымъ филогенетическимъ признакомъ. Продолжая построеніе сагиттальнаго разрѣза черепа, мы изъ Bregma радіусомъ, равнымъ хордѣ теменныхъ костей, а изъ Basion радіусомъ разстоянія Basion-Lambda описываемъ дуги, отъ пересѣченія которыхъ получается Lambda, т. е. мѣсто

пересѣченія сагиттальнаго и ламбдовиднаго швовъ, наконецъ, изъ Lambda радіусомъ хорды затылочной кости и изъ Basion радіусомъ длины Foram. magn. описываемъ дуги, пересѣченіе которыхъ и дастъ намъ Opisthion.

Соединивъ Bregma съ Lambda, Lambda съ Opisthion, а послѣдній съ Basion (Basion съ Nasion уже раньше былъ соединенъ) получимъ сагиттальный разрѣзъ мозгового черепа, въ которомъ уже можемъ непосредственнымъ измѣреніемъ опредѣлить углы и площади. Возможно построить болѣе детальный контуръ черепа, напр.: опредѣлить пунктъ Inion и соединить его съ Lambda и Opisthion, или взять средину сфеноидально-базальнаго шва и соединить его съ Bregma и Basion, — наконецъ, конечный пунктъ носовыхъ костей, соединивъ его съ назальнымъ и базальнымъ пунктами, или основаніемъ носового хребта, и т. д. Все это продѣлано на чертежѣ № 3; опредѣлить нахожденіе этихъ пунктовъ нетрудно, какъ скоро извѣстно разстояніе каждаго изъ нихъ отъ любыхъ двухъ другихъ пунктовъ, уже опредѣленныхъ на черепѣ.

Опредѣленіе этихъ пунктовъ и проведеніе между ними линій, а затѣмъ и измѣреніе соотвѣтствующихъ угловъ могутъ дать цѣнныя данныя для сужденія объ относительномъ развитіи соотвѣтствующихъ частей черепа. Для детальнаго изученія кривизны сагиттальнаго разрѣза черепа однако лучше уже пользоваться діаграфомъ, столь излюбленнымъ въ Германіи; но намъ кажется, что и при этомъ необходимо считаться съ правиломъ: брать только сравнимыя величины и лишь такіе пункты, которые могутъ быть точно фиксируемы и одинаково опредѣляемы на черепахъ обезьянъ и человѣка. Разница между геометрическимъ конструированіемъ и съемкой контуровъ посредствомъ діаграфа выражается еще въ томъ, что въ первомъ случаѣ мы можемъ обойтись безъ инструмента-діаграфа, не всегда доступнаго, и основываться лишь на непосредственныхъ измѣреніяхъ. Наконецъ, нужно еще указать на то, что если опредѣлять углы краніометромъ по обычному краніометрическому способу, или если ихъ вычислять тригонометрически, или измѣрять углы на конструированномъ чертежѣ посредствомъ угломѣра, то получается громадная разница: величины эти оказываются несравнимыми. При измѣреніи по горизонтали мы получаемъ уголъ, образуемый какой-нибудь линіей на черепѣ, напр., хордой лобной кости, съ этой горизонталью, тогда какъ при вычисленіи и при опредѣленіи угломѣромъ получается уголъ, образуемой той-же хордой лобной кости, но уже не съ горизонталью, а съ какой-нибудь линіею, напр., съ базиназальной длиной. Очевидно, что оба эти угла, хотя и находятся при одномъ и томъ же пунктѣ, не идентичны и не могутъ быть сопоставляемы. Вотъ почему мы сочли за лучшее не привлекать

для сравненія съ нашими данными результатовъ угловыхъ измѣреній другихъ изслѣдователей (въ особенности Lissauer'a).

Считаемъ необходимымъ еще прибавить, что къ указанному методу конструкціи мы не находимъ нужнымъ прибѣгать при изученіи каждаго черепа. Мы убѣдились изъ практики, что въ этомъ нѣтъ необходимости и что возможно обойтись сопоставленіемъ непосредственныхъ измѣреній или ихъ линейныхъ соотношеній.

Но въ виду того, что это была первая работа въ такомъ направленіи, мы считали необходимымъ продѣлать всю манипуляцію въ ея полномъ видѣ для того, чтобы иллюстрировать все ея значеніе и способъ ея примѣненія, а также, чтобы подвергнуть методы возможно болѣе строгой провѣркѣ.

II. Различіе между высшими обезьянами и человѣкомъ.

Прежде чѣмъ разсматривать эволюцію вообще всѣхъ приматовъ въ отношеніи сагиттальнаго разрѣза черепа, мы считаемъ необходимымъ предварительно выяснить то существенное, въ чемъ заключается различіе между сагиттальнымъ разрѣзомъ черепа человѣка и таковымъ-же разрѣзомъ черепа какой-бы то ни было обезьяны. Намъ кажется, что хотя эволюціонный процессъ можно съ такимъ же правомъ изучать и у обезьянъ, въ послѣдовательности ихъ развитія изъ низшихъ въ высшія формы, тѣмъ не менѣе мы можемъ всѣ черепа обезьянъ пока условно отнести къ одному типу, различному отъ человѣческаго, и такъ противопоставить вообще обезьянъ человѣку. Уже во многихъ учебникахъ анатоміи можно встрѣтить попытки разграниченія типа человѣческаго черепа отъ черепа обезьянъ. Такъ, проф. Spee въ «Handbuch d. Anatomie des Menschen» her. von Karl Bardeleben, въ отдѣлѣ Skelettlehre, Kopf, указываетъ такое различіе: «Die Winkelstellung der Ebene des Hinterhauptlochs zur natürlichen konstanten Horizontalebene bei Menschen in einer vorwärts ansteigenden, bei Tieren in einer vorwärts abfallenden Ebene liegt». Хотя Spee говоритъ о черепѣ животныхъ вообще, но въ данномъ случаѣ черепъ обезьянъ можетъ быть вполнѣ включенъ въ эту-же категорію. Необходимо отмѣтить только, что Spee продолжаетъ держаться понятія горизонтальной плоскости черепа, причемъ высказывается въ своемъ руководствѣ противъ представленія Broca о близости его Plan biorbitaire къ Plan alvéolo-condylien, очевидно, считая нѣмецкую горизонталь за болѣе правильную. Мы уже высказали мнѣніе, что ни та, ни другая горизонталь не могутъ быть признаны за истинныя; но если уже держаться принципа измѣреній по горизонтали, то на основаніи практики

легко убѣдиться, что при конструированіи сагиттальнаго разрѣза черепа удобнѣе держаться горизонтали Брока, чѣмъ нѣмецкой. Несмотря на эту оговорку, опредѣленіе Spee разницы человѣческаго и животнаго типа череповъ можетъ быть признано правильнымъ, такъ какъ положеніе затылочнаго отверстія человѣка и обезьянъ дѣйствительно различно: у перваго оно обращено внизъ и кпереди, у вторыхъ — внизъ и взадъ. На черт. №№ 3 и 4 приведены черепа человѣка и взрослой гориллы, и легко видѣть, что у перваго продолженіе продольнаго сѣченія Foramen magnum проходитъ выше базиальвеолярной длины, поднимаясь высоко въ область носа, тогда какъ у гориллы, наоборотъ, оно проходитъ ниже базиальвеолярной длины. Впослѣдствіи мы увидимъ, что такое рѣзкое разграниченіе, характерное для взрослыхъ антропоморфныхъ обезьянъ и человѣка, имѣетъ еще большее примѣненіе къ черепу низшихъ обезьянъ, но теперь намъ приходится замѣтить, что по отношенію къ антропоморфнымъ обезьянамъ это разграниченіе не имѣетъ уже той категоричности, какъ въ этомъ легко убѣдиться изъ сравненія черт. №№ 3 и 4, черепа молодой гориллы. На черепахъ молодыхъ гориллъ продолженіе продольнаго сѣченія Foramen magnum проходитъ ниже базиальвеолярной длины, т. е. затылочное отверстіе направлено и на черепѣ обезьянъ внизъ и впередъ, а не внизъ и взадъ. Но съ возрастомъ черепъ антропоморфныхъ обезьянъ совершенно измѣняется въ этомъ отношеніи, въ положеніи своего затылочнаго отверстія. Это преобразованіе черепа даетъ намъ возможность выяснить, какого рода соединенія и направленія силъ и какія направленія наибольшаго роста черепа играютъ роль при данномъ эволюціонномъ процессѣ. Если черепъ поставленъ на позвоночномъ столбѣ такъ, что онъ большею своею частью обращенъ внизъ, то очевидно (по инерціи) въ силу своей собственной тяжести, онъ будетъ расти преимущественно въ этомъ направленіи. Наоборотъ, если создается такое положеніе, что затылочное отверстіе смотритъ впередъ и вверхъ, то тогда возникаютъ наилучшія условія роста для мозгового черепа, насколько, конечно, этотъ ростъ допускается общимъ строеніемъ и устойчивостью тѣла. При такомъ разсмотрѣніи черепа мы можемъ слѣдить за взаимнымъ перемѣщеніемъ отдѣльныхъ пунктовъ сагиттальнаго разрѣза при переходѣ отъ одного типа къ другому. Въ этомъ и состояла, главнымъ образомъ, задача этой части нашей работы. Сначала мы займемся тѣми пунктами, которые имѣютъ извѣстное отношеніе къ механикѣ сочлененія черепа съ позвоночникомъ, или непосредственное, или косвенное, черезъ посредство соотвѣтствующихъ мускуловъ. Къ первой категоріи относятся передній и задній край Foramen magnum: Basion и Opisthion. Мы уже видѣли, что задній край затылочнаго отверстія перемѣщается все

внизъ, если признать, что Basion остается на одномъ мѣстѣ. Тенденція къ этому проявляется даже у молодыхъ антропоморфныхъ приматовъ; у человѣка-же этотъ признакъ составляетъ нормальное явленіе. Но мы видимъ, что такое перемѣщеніе Opisthion относительно Basion связано съ перемѣщеніемъ и другихъ пунктовъ, именно Inion'а и средины сфеноидально-базальнаго шва. Inion, какъ видно на черт. №№ 3 и 4, также раздѣляетъ тенденцію движенія внизъ. Но средина сфеноидально-базальнаго шва, лежащая впереди Basion, претерпѣваетъ движеніе обратнаго направленія. У обезьянъ и другихъ животныхъ пунктъ этотъ расположенъ впереди Basion выше базиальвеолярной длины, но ниже базиназальной. При переходѣ къ человѣку мы замѣчаемъ, что этотъ пунктъ поднимается выше послѣдней плоскости, переходя вверхъ за базиназальную длину. Такимъ образомъ, пункты, расположенные позади Basion, оттягиваются внизъ, тогда какъ пунктъ, находящійся впереди его, оттягивается вверхъ и назадъ. Очевидно, оба эти процесса связаны внутренней зависимостью. Очевидно, что и всѣ остальные пункты сагиттальнаго разрѣза тоже передвигаются во время этого процесса: нѣкоторые вверхъ и назадъ, а другіе внизъ. Ясно также и то, что всѣ эти движенія вызываются однимъ процессомъ, и слѣдуютъ какъ-бы по нѣкоторой траэкторіи для достиженія иного равновѣсія, чѣмъ какое имѣлось между этими пунктами раньше. Входить въ обсужденіе связи всѣхъ этихъ процессовъ значило-бы выходить изъ рамокъ настоящей работы. Мы ограничимся только указаніемъ на такое перемѣщеніе пунктовъ впереди и позади Basion, доказывающее, что человѣческій черепъ является приспособленнымъ преимущественно для развитія верхнихъ, спеціально-мозговыхъ его отдѣловъ, черепъ-же обезьянъ лишенъ этихъ благопріятствующихъ условій для роста верхней его части. Въ дальнѣйшемъ намъ нужно будетъ выяснить, какъ отразилось это различіе въ области сочлененія черепа съ позвоночникомъ и въ расположеніи указанныхъ четырехъ пунктовъ основанія черепа на конфигураціи остальныхъ его частей, какъ видоизмѣнились онѣ при этомъ переходѣ отъ одного типа къ другому. Для этого мы приведемъ прежде всего абсолютныя величины разстояній между этими пунктами у обезьянъ и у человѣка, причемъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ вопросъ касается не расовыхъ различій человѣка, а общаго его типа, то мы ограничиваемся данными лишь для одной расы. За такую мы выбрали одну изъ относительно высокостоящихъ расъ высокоголовыхъ Закавказья. Изъ приводимой таблицы предѣловъ абсолютныхъ величинъ измѣреній видно, что на основаніи ихъ можно провести рѣзкую грань между тѣмъ и другимъ типомъ.

Таблица № 1.

Названіе родовъ.	1. Базальвеолярная длина.	2. Высота верхняго лица.	3. Базиназальная длина.	4. Длина Foram. magn.	5. Хорда затылочн. кости.	6. Хорда темянныхъ костей.	7. Хорда лобной кости.	8. Разст. Nasion-Lambda.	9. Часть его до пересѣченія съ брегм. высотой.	10. Часть его за брегматической высотой.	11. Брегматическая высота.	12. Часть ея до пересѣч. съ разстоян. Nasion-Lambda.	13. Часть ниже разстоян. Nasion-Lambda.	14. Разстояніе Nasion-Opisthion.	15. Разстояніе Basion-Bregma.
Орангъ.	81—178	49—110	68—105	24—38	47— 64	54— 70	55— 64	100—120	48—70	40—59	81— 98	20—39	45—80	90—125	87— 96
Шимпанзе . . .	72—144	48—104	68—106	24—32	45— 61	46— 70	61— 81	96—129	55—83	42—58	75— 91	25—36	39—66	88—125	82— 94
Горилла	68—220	46—145	61—165	24—40	51— 69	53— 72	57— 89	98—155	48—89	50—60	65—101	23—36	42—66	83—182	89—103
Закав. народ. . . .	68—110	38— 79	73—112	28—42	84—110	90—124	90—124	146—191	77—91	77—98	106—150	60—78	60—80	101—153	109—171

Въ большей части измѣреній у обезьянъ эти предѣлы не переходятъ извѣстнаго maximum и minimum; точно также существуютъ низшіе и высшіе предѣлы относительно отдѣльныхъ измѣреній у человѣка.

Возможно, что у нѣкоторыхъ низшихъ человѣческихъ расъ встрѣчаются нѣсколько большія или меньшія величины, но это будетъ свидѣтельствовать только о существованіи извѣстныхъ градацій въ каждомъ типѣ, сущность же различія между типами сохранится. Проанализируемъ теперь подробнѣе, на основаніи приведенной таблицы, въ чемъ заключается это существенное различіе между антропоидами и человѣкомъ въ отношеніи сагиттальнаго разрѣза черепа.

I. Изъ 1-ой и 2-ой графы — видно, что измѣренія спеціально лицевого черепа свойственны человѣку въ такихъ величинахъ, какія бываютъ у молодыхъ антропоидовъ, тогда какъ у взрослыхъ антропоморфныхъ приматовъ они въ 2 или $1^1/_2$ раза больше таковыхъ-же у человѣка. Наглядно можно выразить это различіе посредствомъ кривыхъ абсолютныхъ величинъ высоты (длины) верхняго лица и базиальвеолярной длины. Лицевой черепъ при этомъ процессѣ абсолютно регрессируетъ или, лучше сказать, у человѣка онъ останавливается на той стадіи абсолютныхъ величинъ, какая свойственна молодымъ антропоидамъ. Если предположить, что Basion остается на своемъ мѣстѣ, то альвеолярный пунктъ какъ-бы оттягивается къ нему назадъ. Какъ мы видѣли, подобное-же оттягиваніе вверхъ и взадъ свойственно и другому пункту, расположенному впереди Basion — именно срединѣ сфеноидально-базальнаго шва, которая изъ плоскости ниже базиназальной длины переходитъ въ плоскость, лежащую выше нея (черт. № 3). При этомъ альвеолярный пунктъ оттягивается не только взадъ, но, какъ мы сейчасъ увидимъ, вверхъ, обнаруживая въ общемъ болѣе всѣхъ другихъ пунктовъ интенсивное перемѣщеніе: изъ величины въ 110, а у взрослой гориллы иногда даже въ 145 mm., это измѣреніе превращается у человѣка въ максимальную величину въ 80 mm. Сокращеніе въ данномъ случаѣ могло произойти: или 1) отъ приближенія начальнаго пункта къ альвеолярному пункту, или-же 2) отъ перемѣщенія послѣдняго въ болѣе высшія плоскости. Второе предположеніе можно признать болѣе вѣроятнымъ, такъ какъ такое же перемѣщеніе раздѣляютъ всѣ пункты, находящіеся впереди Basion.

II. Въ 3-ьей графѣ приведены разстоянія между базальнымъ и назальнымъ пунктами или такъ наз. базиназальная длина, т. е. измѣреніе, принадлежащее одной своей стороной мозговому черепу, а другой — лицевому. Мы видимъ, что эта длина у антропоидовъ достигла уже тѣхъ размѣровъ,

которые свойственны и человѣку. Только у нѣсколькихъ экземпляровъ взрослой гориллы она оказывалась значительно большей чѣмъ у человѣка. Слѣдовательно, въ этомъ измѣреніи сказывается разница между измѣреніями спеціально-мозгового черепа и смежными съ лицевымъ черепомъ. По отношенію къ послѣднему превышеніе человѣческихъ нормъ составляетъ у антропоидовъ уже рѣдкое исключеніе, тогда какъ по отношенію къ измѣреніямъ лицевого черепа — это нормальное явленіе.

Является вопросъ, измѣняетъ-ли Nasion свое положеніе относительно Basion или нѣтъ. Мы можемъ предполагать, что, испытывая вѣроятное перемѣщеніе вверхъ и взадъ, назальный пунктъ все-же сохраняетъ при переходѣ къ человѣку свое прежнее разстояніе отъ Basion, т. е., что онъ передвигается по дугѣ приблизительно одного и того-же радіуса. О перемѣщеніи же его мы можемъ заключать косвенно, по аналогіи съ другими пунктами, непосредственныхъ-же доказательствъ тому мы пока еще не имѣемъ.

III. Такую же судьбу, въ смыслѣ перемѣщенія при переходѣ къ человѣку, раздѣляетъ и пунктъ Opisthion, съ той только разницей, что онъ, какъ расположенный позади Basion, испытываетъ перемѣщеніе обратнаго характера. Въ 4-ой графѣ (длина Foramen magnum) мы дѣйствительно констатируемъ, что абсолютная величина ея у человѣка и у антропоидовъ одинакова, слѣдовательно, и въ этой области антропоиды достигли уже человѣческихъ нормъ. Но, удерживая прежнее разстояніе отъ Basion, Opisthion, какъ мы уже видѣли, все же испытываетъ существенное перемѣщеніе, доходящее до 80°—90°.

IV. Изъ остальныхъ измѣреній мозгового черепа заслуживаетъ вниманія разстояніе Basion — Opisthion. (графа 14) и разстояніе Inion — Opisthion. Послѣднее измѣреніе въ таблицѣ не приведено, и потому мы укажемъ на него особо. 14-ая же графа наглядно показываетъ, что разстояніе Nasion — Opisthion нѣсколько приближается къ базиназальной длинѣ. Предѣлы этого измѣренія у обезьянъ переходятъ за низшіе для человѣка, но меньше высшихъ у него-же. Такимъ образомъ, человѣкъ прогрессировалъ въ этомъ больше, чѣмъ въ базиназальной длинѣ и длинѣ Foramen magnum. Исключеніе составляетъ только одинъ случай въ 182 mm. на указанномъ выше экземплярѣ черепа гориллы. Наконецъ, разлагая затылочную кость на верхнюю и нижнюю части въ пунктѣ Inion, мы можемъ замѣтить, что нижняя часть Inion — Opisthion такъ-же не обнаруживаетъ особеннаго прогрессированія, тогда какъ верхняя часть Inion — Lambda, можно сказать, увеличивается колоссально. Напр., нижняя часть у обезьянъ =

40—63 mm., у человѣка = 50—65 mm.; верхняя часть у обезьянъ = 14—25 mm., у человѣка = 47—67 mm. Далѣе мы замѣтимъ, что на углахъ это различіе обнаруживается еще рѣзче. При этомъ нужно также указать на то, что общая величина хорды затылочной кости замѣтно увеличивается при переходѣ къ человѣку (см. графу, черт. № 3), фактъ, показывающій, что прогрессированіе верхней части съ избыткомъ покрываетъ остановку въ развитіи ея нижней части.

V. Всѣ остальныя измѣренія мозгового черепа (включая сюда и хорду затылочной кости) при переходѣ къ человѣку, въ противоположность измѣреніямъ лицевого черепа, а равно и базальной части мозгового, обнаруживаютъ рѣшительное возрастаніе абсолютныхъ величинъ. Это легко констатировать на предыдущей таблицѣ, по графамъ 5, 6, 7, 8, 11, 16. Въ этой противоположности и заключается разница между спеціально-лицевыми измѣреніями, съ одной стороны, и спеціально-мозговыми, съ другой. Измѣренія же, расположенныя въ базальной части черепа, обнаруживаютъ въ отношеніи роста извѣстный застой или нейтральный характеръ; они какъ бы удерживаютъ величины, свойственныя антропоидамъ. Такимъ образомъ, отличіе человѣческаго типа отъ типа антропоморфныхъ приматовъ заключается въ томъ, что лицевой черепъ въ своихъ размѣрахъ сокращается, а размѣры верхней части черепа, наоборотъ, увеличиваются. Наконецъ, размѣры тѣхъ отдѣловъ черепа, которые связаны съ вегетативными функціями (графы 3, 4 и 14) останавливаются въ своемъ развитіи. Иными словами, пункты лицевого черепа оттягиваются вверхъ и назадъ, тогда какъ по отношенію къ спеціально-мозговому черепу пункты, наоборотъ, раздвигаются, отступаютъ, не только одинъ отъ другого, но и отъ Basion. При этомъ перемѣщеніе ихъ тоже направлено назадъ, но одникъ пунктовъ вверхъ, другихъ внизъ. Вверхъ и взадъ перемѣщается Брегма: она удаляется отъ Basion и Nasion, по отношенію къ первому вверхъ, а по отношенію къ послѣднему взадъ. Lambda также отодвигается значительно отъ Брегмы, отъ Nasion и даже отъ Basion, какъ то замѣтно по графамъ 6, 8 и 16.

Наконецъ, Inion перемѣщается, главнымъ образомъ, внизъ, т. е. увеличивается разстояніе его отъ Lambda, что составляетъ одинъ изъ наиболѣе типичныхъ признаковъ человѣческаго черепа. (Но такъ какъ сама Lambda удаляется отъ Брегмы и Nasion, то естественно, что и Inion удаляется отъ этихъ пунктовъ; дѣйствительно, у человѣческаго черепа наибольшая длина черепа находится уже у Inion). Какая-же часть мозгового черепа прогрессируетъ всего значительнѣе при этомъ перемѣщеніи сагиттальнаго разрѣза черепа, передняя или задняя, верхняя или нижняя половина? Не входя въ

детальное разсмотрѣніе вопроса, уже изъ бѣглаго обзора указанныхъ перемѣщеній, можно отвѣтить, что сильнѣе развивается у человѣка задняя часть и притомъ верхняя ея половина (выше inion), тогда какъ у антропоидовъ передняя часть перевѣшиваетъ заднюю и нижняя верхнюю. Такимъ образомъ, разсмотрѣніе абсолютныхъ величинъ измѣреній даетъ намъ возможность констатировать антагонизмъ не только лицевого и мозгового черепа, но и въ самомъ мозговомъ черепѣ различіе между передней и задней его половиной, верхней и нижней частями. Все это въ достаточной степени разграничиваетъ оба эти типа и придаетъ каждому изъ нихъ характерные качественные признаки.

Хотя приведенныя абсолютныя величины измѣреній уже достаточно опредѣляютъ различіе между человѣческимъ черепомъ и черепомъ антропоморфныхъ обезьянъ, но для полноты обзора мы сочли не лишнимъ указать и на различіе въ нѣкоторыхъ линейныхъ соотношеніяхъ. Мы ограничимся однако только немногими примѣрами.

Таблица № 2.

	1	2	3	4	5	6
	1000 Базальвеолярная длина. / Базиназальная длина.	1000 Высота (длина) верхняго лица. / Хорда лобной кости.	1000 Высота верхняго лица. / Базиназальная длина.	1000 Базиназальная длина. / Nasion — Lambda.	1000 Базиназальная длина. / Брегматическая высота.	1000 Хорда лобной кости. / Базиназальная длина.
1) У оранга	1191—1767	815—1672	637—1178	680—933	789—1089	660— 897
2) У шимпанзе	926—1417	727—1457	663—1030	654—910	745—1218	707—1000
3) У гориллы	1115—1459	807—1445	754—1011	622—980	931—1437	612— 855
4) У различныхъ народностей Закавказья .	890— 990	422— 713	520— 760	500—704	570— 848	940—1233

Первая графа этой таблицы указываетъ на соотношеніе базиназальной и базальвеолярной длины, или на такъ наз. лицевой прогнатизмъ: разница между типомъ обезьяны и человѣка ясна изъ этой графы.

Мы сравниваемъ тутъ обезьянъ съ ортогнатичною человѣческой расой,

но, какъ извѣстно, имѣются прогнатичныя расы, напр.: австралійцы, негры, папуасы и другіе, тѣмъ не менѣе это соотношеніе у нихъ не можетъ итти въ сравненіе съ таковымъ-же у обезьянъ. 2-я графа и 3-я даютъ намъ представленіе о соотношеніи лицевого и мозгового черепа. Во 2-й графѣ высота (длина) верхняго лица сопоставляется съ измѣреніемъ мозгового черепа—хордой лобной кости.

Мы видимъ, что тутъ, какъ и слѣдовало ожидать, переходъ къ человѣку выраженъ рѣзко; 3-ья графа сопоставляетъ ту же высоту лица съ измѣреніемъ, смежнымъ для лицевого и мозгового черепа — съ базиназальной длиной; разница между обезьяной и человѣкомъ выражается въ томъ, что верхне-лицевая высота при переходѣ къ человѣку колоссально прогрессируетъ по сравненію съ базиназальной длиной. 4-я графа сопоставляетъ базиназальную длину съ Nasion — Lambda. Оказывается, что, какъ и слѣдовало ожидать, судя по сказанному уже объ антагонизмѣ верхней и нижней половинъ черепа, при переходѣ къ человѣку базиназальная длина уменьшается въ своей долѣ по сравненію съ разстояніемъ Nasion — Lambda, которое, наоборотъ, значительно увеличивается. И тутъ между 2 типами разница рѣзкая. 5-я и 6-я графы поясняютъ соотношенія въ лобномъ треугольникѣ: 5 графа сопоставляетъ базиназальную длину съ брегматическою высотой черепа и, какъ слѣдовало ожидать, брегматическая высота относительно увеличивается, а базиназальная длина, по сравненію съ нею уменьшается въ своей долѣ. Это соотношеніе сторонъ выражаетъ и ходъ противоположныхъ имъ угловъ, что мы увидимъ впослѣдствіи. Въ 1-й графѣ сопоставляется хорда лобной кости съ базиназальной длиной: первая увеличивается по сравненію со второй. Аналогиченъ ходъ имъ противолежащихъ угловъ въ лобномъ треугольникѣ. Изъ даннаго примѣра можно видѣть, какъ эволюціонный процессъ существенно формируетъ нетолько весь черепъ, но и отдѣльныя части его. Въ этомъ формированіи лобнаго треугольника, какъ намъ кажется, можно предполагать дѣйствіе той-же силы, оттягивающей черепные пункты вверхъ и взадъ, о чемъ мы говорили выше, и это привело къ увеличенію разстояній между ними. Тутъ же мы видимъ, что эта сила производитъ названное увеличеніе различно для различныхъ частей черепа и тѣмъ существенно видоизмѣняетъ не только взаимоотношеніе отдѣльныхъ частей, но и самую форму ихъ. При этомъ необходимо всегда брать соотношенія, могущія дѣйствительно выразить положеніе вещей, а не первыя, какія представляются. Для поясненія приведу слѣдующій примѣръ: я вычислялъ между прочимъ соотношеніе

$$\frac{1000 \text{ Брегматическая высота}}{\text{Разстояніе Nasion-Lambda}}.$$

Указатель этотъ, важный въ антропокраніометріи, оказывается совершенно безполезнымъ въ дѣлѣ разграниченія антропоидовъ отъ человѣка. На основаніи его орангъ могъ-бы быть поставленъ выше человѣка, что, очевидно, несообразно. Вотъ почему, слѣдуя обычнымъ краніометрическимъ методамъ, въ вопросахъ сравнительной анатоміи нельзя получить удовлетворительныхъ результатовъ.

Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію угловъ. Ихъ можно или вычислять, или измѣрять угломѣромъ на конструированномъ разрѣзѣ. Второй способъ, хотя и не такъ точенъ, зато проще. Величина угла при Nasion въ лицевомъ и мозговомъ черепѣ оказались приблизительно слѣдующей:

Таблица № 3.

	Общая величина угла при Nasion.					
	Величина угла при Nasion въ лицевомъ черепѣ.	Общая величина при Nasion въ мозговомъ черепѣ и частей его.				
		Уголъ при Nasion въ мозговомъ черепѣ.	Отсюда приходятся на			
			часть противъ темянныхъ костей.	часть противъ верхней половины затылочной кости Inion-Lambda.	часть противъ нижней части затылочной кости Inion-Opisthion.	часть противъ затылочнаго отверстія.
	1.	2.	3.	4 *).	5 *).	6.
У антропоморфныхъ вообще . .	74°—93°	40°—89°	11°—41°	6°—14°	16°—28°	7°—21°
У закавказскихъ народностей . .	60°—70°	73°—87°	31°—44°	22°—25°	14°	4°—8°

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію этой таблицы, слѣдуетъ замѣтить, что по отношенію къ угламъ важны не столько абсолютныя, сколько ихъ относительныя величины. Напр., уголъ при Nasion въ лицевомъ черепѣ у человѣка гораздо меньше, чѣмъ у обезьянъ, что выражаетъ лицевой прогнатизмъ; зато у обезьяны въ мозговомъ черепѣ мы можемъ встрѣтить иногда и большую величину угла, чѣмъ даже у человѣка; но это еще не доказываетъ превосходства обезьяны. Мозговой назальный уголъ показываетъ только, во сколько разъ брегматическая высота превосходитъ базиназальную длину или хорду лобной кости. Для того-же, чтобы уловить разницу

между типами, необходимо сравнивать величины лицевого назальнаго угла у одного и того же типа, а затѣмъ сопоставлять данныя для разныхъ типовъ.

Въ этомъ отношеніи 1 и 2 графы наглядно показываютъ, какъ у человѣка лицевой черепъ регрессируетъ, а мозговой увеличивается, величина-же лба наоборотъ увеличивается. Если-же мы возьмемъ наименьшія величины мозгового и назальнаго угла (у взрослыхъ обезьянъ), то противоположность типовъ будетъ выражена еще болѣе рѣзко. Наконецъ, разсматривая части лобнаго угла, мы видимъ, что у обезьяны нижнія части (5 и 6 графы) занимаютъ значительную долю (около $^1/_2$) угла, тогда какъ у человѣка они не составляютъ и $^1/_4$ всего угла. Въ этомъ тоже сказывается антагонизмъ верхней и нижней половинъ черепа. Лобный уголъ обращенъ къ задней части черепа, слѣдовательно онъ можетъ характеризовать, главнымъ образомъ, эту часть.

Мы видимъ, что эта часть абсолютно и относительно увеличивается, причемъ она слагается изъ двухъ различныхъ процессовъ: 1) уменьшенія нижней части (конечно, въ относительномъ смыслѣ) и 2) увеличенія (какъ абсолютно, такъ и относительно) частей выше Inion. Отсюда ясно, насколько въ задней части черепа верхняя половина должна усиленно прогрессировать, чтобы при относительномъ застоѣ въ ростѣ нижнихъ частей все-же достигнуть безусловнаго увеличенія черепа въ задней его половинѣ.

Разсматривая черепъ по направленію сзади напередъ, мы увидимъ, что въ передней половинѣ черепа,—наоборотъ, замѣтно сильное уменьшеніе раствора угла кпереди. Но и тутъ этотъ общій процессъ разлагается на два отдѣльныхъ явленія: 1) безусловное уменьшеніе частей угла, обращенныхъ къ нижнимъ отдѣламъ черепа и 2) не менѣе рѣзкое увеличеніе части угла при Lambda противъ хорды лобной кости, т. е. противъ передне-верхней половины черепа.

Въ этомъ антагонизмѣ передней и верхней части передняя половина сходится всецѣло съ эволюціей въ задней части; зато, помимо этого, разница между ними громадная, именно въ томъ смыслѣ, что въ задней половинѣ, какъ мы видѣли, увеличеніе верхнихъ частей, не только покрываетъ, но и значительно перевѣшиваетъ застой или уменьшеніе нижнихъ частей; въ передней-же половинѣ черепа, верхняя часть, увеличиваясь, не въ состояніи прикрыть собою убыль нижней части: настолько послѣдній процессъ интенсивенъ. Въ этомъ и заключается разница между передней и задней половинами черепа, между перемѣщеніемъ переднихъ и заднихъ пунктовъ. Это легко констатировать, сравнивая общую величину угловъ при Nasion и Lambda

и его частей на прилагаемой таблицѣ угловъ при Lambda и на приведенной уже выше таблицѣ угловъ при Nasion (№ 3).

Таблица № 4.

	Общая величина угла при Lambda.	Отсюда приходится на			
		часть противъ нижней половины затылочной кости (In. — Op.).	часть противъ затылочнаго отверстія.	часть противъ основанія черепа, базиназальной длины.	часть противъ хорды лобной кости.
У антропоморфны обезьянъ. . .	82°—112° (140°)	28°—53°	15°—29°	38°—66°	10°—40°
У Закавказскихъ народностей .	85°—101° (119) *)	25°—33°	15°—20°	32°—43°	36°—45°

Разсматривая черепъ сверху изъ пункта Брегмы въ сторону его расширенія внизъ, мы констатируемъ, что при переходѣ къ человѣку общая величина этого угла значительно уменьшилась, что нижняя часть съузилась.

Таблица № 5.

	Общая величина угла при Брегмѣ.	Отсюда приходится			
		на чешую затылочной кости.	на основную часть затылочной кости.	противъ затылочнаго отверстія.	противъ базиназальной длины.
У антропоморфны обезьянъ. . .	108°—165°	6°—14°	22°—31°	15°—26°	41°—97°
У Закавказскихъ народностей .	94°—112°	22°—25°	20°—23°	11°—14°	40°—51°

Но это уменьшеніе угла при Брегмѣ связано съ увеличеніемъ одной изъ составныхъ его частей, именно лежащей противъ чешуи затылочной кости. Увеличеніе это значительно и для человѣка очень характерно.

Зато три остальныя части угла значительно уменьшились, а такъ какъ мы замѣтили, что длина For. Mag. и нижняя часть затылочной кости не уменьшаются абсолютно, то уменьшеніе это является лишь относительнымъ, зависящимъ отъ увеличенія верхней части затылочной кости. Зато часть противъ базиназальной длины уменьшилась гораздо въ большей степени, а по сравненію со взрослыми антропоидами, даже въ абсолютной своей величинѣ. Въ противоположность суженію черепа въ основной его части можно констатировать безусловное расширеніе его въ верхней области, если разсматривать черепъ снизу вверхъ изъ Basion.

Таблица № 6.

	Части угла при Basion въ мозговомъ черепѣ.				Уголъ при Basion въ мозговомъ черепѣ (общая величина).	Уголъ при Basion въ лицевомъ черепѣ.	Дополненіе до 180 къ лицевымъ и мозговымъ базальнымъ угламъ или такъ наз. уголъ For. — magn.
	Противъ хорды лобной кости.	Противъ хорды темянныхъ костей.	Противъ части затылочной кости выше Inion.	Противъ части затылочной кости ниже Inion.			
У обезьянъ .	34°—53°	34°—53°	9°—21°	18°—33°	104°—157°	33°—50°	(— 15)—(X 26)
У Закавказскихъ народностей	43°—58°	36°—61°	23°—30°	20°—28°	143°—170°	95°—46°	(— 33)—(— 1)

Какъ показываетъ эта таблица, указанное расширеніе верхней части черепа обусловлено, главнымъ образомъ, относительно усиленнымъ ростомъ затылочной чешуи, выше Inion, тогда какъ нижняя часть той-же кости регрессируетъ.

Лобная часть также увеличивается, хотя въ интенсивности ее превосходятъ темянныя части, а эти послѣднія — верхне-затылочная часть. Заканчивая обзоръ угловъ, мы приходимъ къ выводу, что въ нихъ выражается рѣзче и опредѣленнѣе различіе между человѣческимъ и антропоиднымъ типами череповъ. У обезьяны центръ роста сосредоточенъ, главнымъ образомъ, въ базальной части черепа и притомъ въ передней ея половинѣ, у

человѣка-же центръ роста переносится въ верхнюю половину черепа, какъ въ переднюю, такъ и въ заднюю ея часть, причемъ по интенсивности роста послѣдняя превосходитъ первую.

Ниже мы приводимъ таблицу предѣловъ площадей для различныхъ частей сагиттальнаго разрѣза черепа:

Таблица № 7.

	Площадь лицевого треугольника въ кв. mm.	Отсюда приходятся на части				
		Площадь сагиттальнаго разрѣза черепа (Nas.—Br.—Lambda—Op.—Bas.—Inion).	Площадь лобнаго треугольника (Nas.—Br.—Bas.).	Площадь сагиттальнаго разрѣза мозг. черепа, задней его половины. (Br.—I.—Op.—Bas.).	Площадь верхняго треугольника (Nas.—Br.—Lambda).	Площадь нижней части сагиттальнаго разрѣза черепа Nas.—Lambda—Op.—Bas.
У антропоморфныхъ обезьянъ	1370—6640	3398—7832	1061—4618	1801—4726	1017—2059	1071—5193
У закавказскихъ народностей . . .	2900—3673	13153—14918	4947—6146	7477—8856	4654—7170	

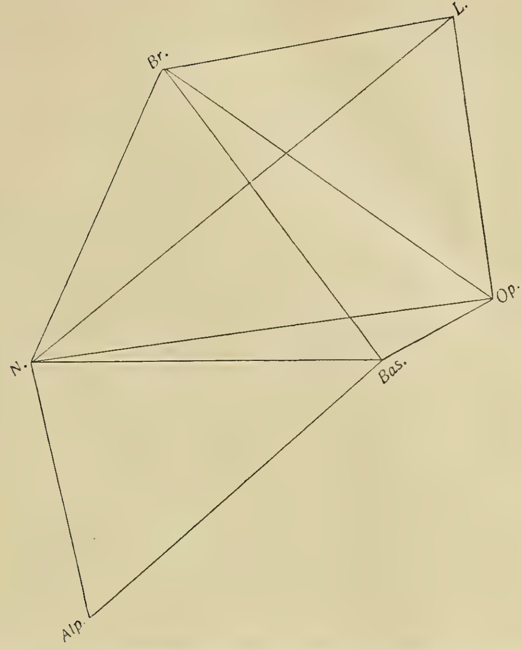
Изъ этой таблицы мы видимъ, что лицевой черепъ у человѣка уменьшился по сравненію съ антропоидами вдвое или даже больше, и во столько же разъ увеличился мозговой черепъ (тутъ не приняты еще во вниманіе выпуклости черепа и поперечный разрѣзъ его, размѣры которыхъ увеличиваютъ еще болѣе контрастъ между двумя типами). Данныя этой таблицы показываютъ также, что задняя часть въ мозговомъ черепѣ прогрессируетъ относительно больше, чѣмъ передняя, а верхняя больше, чѣмъ нижняя. Такимъ образомъ, сравнительное разсмотрѣніе площадей сагиттальнаго разрѣза черепа подтверждаетъ выводы, которые были получены изъ сравненія угловъ и разстояній между пунктами того-же разрѣза.

Приведемъ еще въ заключеніе таблицу, въ которой сопоставлены предѣлы варіацій угловъ: 1) въ лицевомъ треугольникѣ, 2) въ треугольникѣ носовыхъ костей и 3) при Nasion и носовомъ пунктѣ.

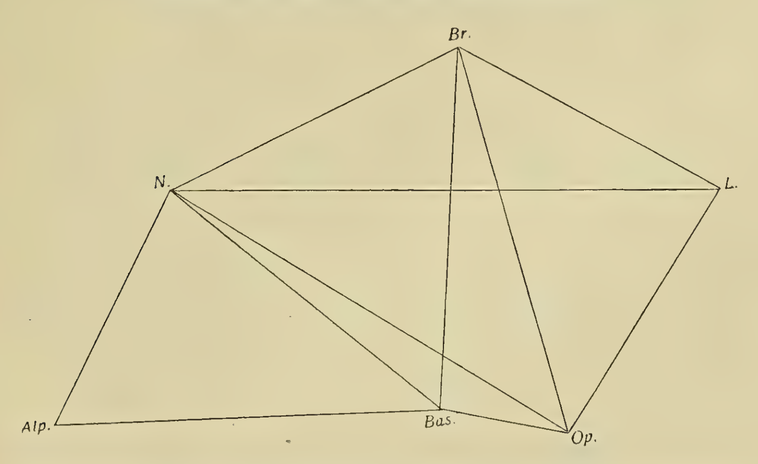
Таблица № 8.

	Углы въ лицевомъ треугольникѣ.		Углы въ треугольникѣ носов. костей.		Углы въ треугольникѣ носа.	
	При Nasion.	При альвеолярномъ пунктѣ.	При Nasion.	При пунктѣ носовыхъ костей.	При Nasion.	При носовомъ пунктѣ.
У антропоморфныхъ обезьянъ	74°—107°	34°—65°	79°—82°	73°—94°	52°—63°	92°—99°
У Закавказскихъ народностей	60°— 70°	70°—80°	80°—93°	75°—84°	69°—75°	75°—80°

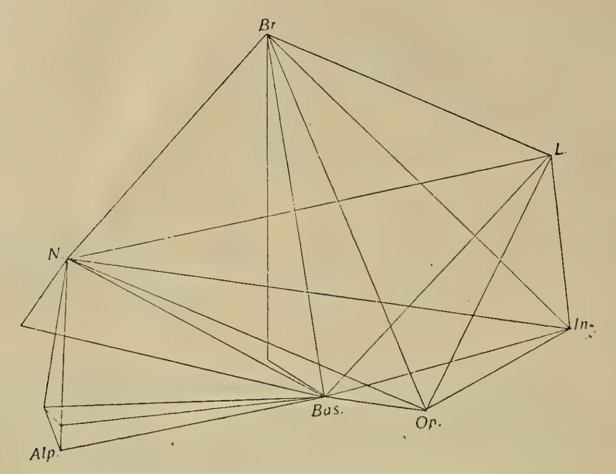
Просматривая эту таблицу, не трудно замѣтить, что у человѣка: 1) въ лицевомъ Δ уголъ при Nasion уменьшается, а при альвеолярномъ пунктѣ увеличивается; 2) въ Δ носа—уголъ при Nasion, наоборотъ, увеличивается, а уголъ при носовомъ хребтѣ — уменьшается; 3) въ Δ носовыхъ костей точно такъ же уголъ при Nasion увеличивается, а при пунктѣ носовыхъ костей уменьшается, и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше раса.



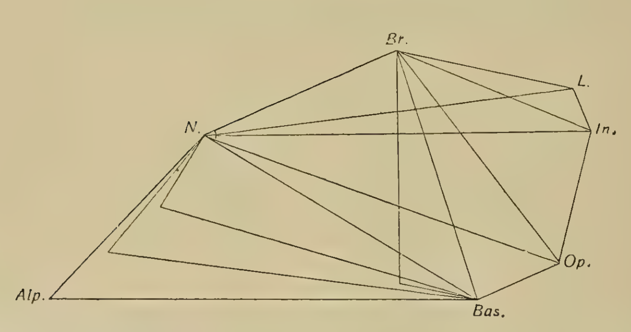
Черт. № 1 черепъ гориллы № 3675 Берлинскаго «Museum f. Naturkunde», 1 дѣт., конструированный по базиназальной длинѣ, взятой за горизонталь.



Черт. № 2 черепъ гориллы № 3675 Берлинскаго «Museum f. Naturkunde» 1 дѣт., конструированный по базиальвеолярной длинѣ, взятой за горизонталь.



Черт. № 3 ($^1/_2$) черепъ удина № 57 Музея Академіи Наукъ.



Черт. № 4 ($^1/_2$) черепъ молодой гориллы № 43 Анатом. Института Военно-медиц. Академіи.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Основныя черты распредѣленія животныхъ въ Черномъ морѣ у Севастополя.

С. А. Зернова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 28 мая 1908 г.).

Экспедиція дала нѣкоторыя данныя о вертикальномъ распредѣленіи животныхъ на глубинахъ Чернаго моря, но что мы знаемъ о таковомъ распредѣленіи въ литторальной полосѣ, незатронутой экспедиціей? Что извѣстно намъ изъ характеристики фаунъ, соотвѣтственныхъ различнымъ свойствамъ грунта, столь разнообразнаго въ береговой полосѣ. Ни одинъ изслѣдователь не пытался дать сводку подобныхъ данныхъ.
1891 г. (1 стр. 5). А. А. Остроумовъ.

Plus haut entre l'isobate 25 et la ligne du littoral commence une plus grande différenciation des facies en rapport aux différentes conditions physiques. Malheureusement le nombre des données est encore trop insuffisant pour pouvoir donner le caractère exacte des subdivisions et des facies de la zone littorale de la Mer Noire.
1897. (2 стр. 11). N. Androussow.

Вопросъ такъ ясно и опредѣленно поставленный А. А. Остроумовымъ въ его работѣ 1891 года, изъ которой взятъ вышеприведенный эпиграфъ, и до настоящаго момента, мая 1908 года, оставался почти безъ отвѣта.

За истекшіе 17 лѣтъ на него не отвѣтили ни онъ самъ, ни рядъ его преемниковъ по завѣдыванію Севастопольской біологической станціей, никто изъ другихъ ученыхъ; единственнымъ исключеніемъ является небольшая замѣтка покойнаго М. Ф. Калишевскаго (4), гдѣ на страницѣ 24—25 имѣется краткій очеркъ фацій Одесскаго залива.

Мы лично стали заниматься вопросомъ о зонахъ и фаціяхъ Чернаго моря съ 1902 года; къ сожалѣнію, оффиціальныя обязанности по завѣды-

ванію Севастопольской біологической станціей оставляютъ слишкомъ мало времени для научныхъ работъ. Но все же, когда прошелъ рядъ лѣтъ, у насъ накопилось много совершенно опредѣленныхъ данныхъ, часть которыхъ мы считаемъ нужнымъ опубликовать, хотя бы и не въ окончательной обработкѣ, въ виду небольшого количества свѣдѣній въ литературѣ по этому вопросу.

Въ 1899 году А. А. Бялыницкій-Бируля (3) далъ сводку всего того, что было извѣстно въ то время по распредѣленію животныхъ въ Черномъ морѣ. Основывались эти данныя на работахъ А. А. Остроумова 1892 года (7, 9). Въ вышеприведенномъ первомъ эпиграфѣ, авторъ его совершенно опредѣленно поставилъ вопросъ о фаціяхъ. Между тѣмъ въ своихъ работахъ онъ не провелъ яснаго различія между зонами и фаціями, вѣрнѣе говорилъ не о всѣхъ фаціяхъ, и поэтому его распредѣленіе Черноморской фауны требуетъ теперь нѣкоторой переработки. Слѣдуетъ однако указать, что въ то время, когда А. А. Остроумовъ писалъ свои работы (1891—1893 г.), еще не появились статьи, настойчиво указывающія на необходимость такого различія. Только въ 1893—1894 г. вышла работа Вальтера (14), гдѣ много страницъ посвящено этому вопросу, и лишь въ періодъ 1894—1898 г. появился рядъ работъ Pruvot (10, 11, 12), разработавшаго и приведшаго въ систему фаціи Ліонскаго залива и сравнившаго ихъ съ фаціями западнаго Ла-Манша. Однако указанія на необходимость различать эти понятія имѣется и у болѣе старыхъ авторовъ, зоологовъ, какъ Forbes и Lorenz, не говоря уже у геологахъ, и еще въ 1883 г. вышла классическая работа Маріона (6), могущая служить образцомъ для работъ по изученію распредѣленія морскихъ животныхъ. Считая этотъ вопросъ о роли зонъ и фацій совершенно рѣшеннымъ въ литературѣ, мы не будемъ его здѣсь обсуждать и перейдемъ непосредственно къ Черному морю.

А. А. Остроумовъ отличаетъ шесть поясовъ: первый до глубины одной сажени, второй до глубины восемьдесяти сажень, третій до 25—30 сажень, четвертый, пятый и шестой отъ 35 до 100.

Три послѣднихъ зоны онъ различаетъ почти исключительно по количеству экземпляровъ *Modiola phaseolina* Phil.; такое различіе является повидимому очень искусственнымъ и эти зоны вѣроятно слѣдуетъ соединить въ одну.

Между третьей и четвертой зоной у А. А. Остроумова пропущено пять сажень, отъ тридцати до тридцати пяти; какъ увидимъ ниже именно около этой глубины помѣщается одна совершенно опредѣленная фація.

Третій поясъ, соотвѣтствующій устричному ракушечнику, начинается у А. А. Остроумова съ десяти саженей, между тѣмъ какъ въ бухтѣ ракушечникъ на десяти саженяхъ кончается, а начинается онъ много выше. Спускается ракушечникъ въ открытомъ морѣ дѣйствительно въ среднемъ до 30—35-ти сажень (до 60 метр.). Эта граница, какъ увидимъ ниже, играетъ очень большую роль въ жизни многихъ морей. Второй поясъ А. А. Остроумова характеризуется наличностью зарослей зостеры и цистозиры; предѣломъ его указана глубина 8—10 сажень. Здѣсь А. А. Остроумовъ не раздѣляетъ двѣ совершенно разныя фаціи, такъ какъ фауна зостеры очень сильно отличается отъ фауны цистозиры. Кромѣ того зостера спускается обычно до глубины лишь 2—3, рѣже 5 саженей, только цистозира доходитъ (и то лишь рѣдко) до 10 саж., обычно же до 5 и до 6 саж.; поэтому граница зоны 8—10 саж. является мало существенной и въ нашемъ распредѣленіи она не играетъ никакой роли.

А. А. Бялыницкій-Бируля (3) говоритъ, что А. А. Остроумовъ отличаетъ во второмъ поясѣ два яруса: верхній съ зостерой до 4—5 футъ и нижній съ цистозирой. Мнѣ кажется, что это не совсѣмъ точная передача данныхъ А. А. Остроумова; во всякомъ случаѣ такое дѣленіе не вѣрно: какъ зостера, такъ и цистозира могутъ подниматься до самой поверхности воды при наличности соотвѣтствующаго грунта.

Въ первомъ поясѣ А. А. Остроумовъ отличаетъ лишь каменистую фацію, совершенно не упоминая о крайне характерномъ прибрежномъ пескѣ съ своеобразной фауной: *Protodrilus, Saccocirrus*, *Planaria ulvae* и др., упомянутой еще В. Н. Ульянинымъ (13). Въ распредѣленіе А. А. Остроумова совершенно не вошелъ также типичный для Чернаго моря ракушечный песокъ отъ 6 до 13 саж. съ амфіоксусомъ и полигордіусомъ. Не вошелъ и вышеуказанный (30—35 саж.) глубокій илъ *Mytilus galloprovincialis* Lk. и *Modiola adriatica* Lk.

I.

Фаціи Чернаго моря у Севастополя.

Фактическій матеріалъ, легшій въ основу установленія перечисляемыхъ ниже фацій, былъ собранъ какъ мною лично, такъ и при содѣйствіи младшихъ зоологовъ станціи: покойнаго І. Г. Куницкаго, В. Ф. Држевецкаго, В. И. Гондзикевича и Л. И. Якубовой, а также рыбака станціи М. Я. Соловьева; но во всякомъ случаѣ всѣ факты, на которыхъ

построено предлагаемое ниже дѣленіе фацій были провѣрены мною лично. Еще въ работѣ В. Н. Ульянина (13 на стр. 37—42) мы встрѣчаемъ прекрасное и вѣрное описаніе распредѣленія животныхъ въ самой Севастопольской бухтѣ; правда, у В. Н. Ульянина нѣтъ раздѣленія на зоны, не указаны глубины, не проведены границы, есть пропуски, но у него еще въ 1872 г. было вѣрное представленіе о громадномъ значеніи свойствъ дна для распредѣленія животныхъ. Онъ пишетъ: «видя постоянно съ наступленіемъ извѣстныхъ жизненныхъ условій — дна и береговъ извѣстнаго свойства — измѣненіе состава животнаго населенія въ извѣстномъ направленіи, я полагалъ возможнымъ признать свойство дна и береговъ однимъ изъ главныхъ факторовъ въ разселеніи животныхъ въ морѣ. Въ другомъ мѣстѣ я буду имѣть случай болѣе подробно говорить о вліяніи свойствъ дна на разселеніе животныхъ», но насколько мы знаемъ такой работы В. Н. Ульянинъ не издалъ.

1-ая, 2-ая и 3-я фаціи. Фауна скалъ.

Три первыхъ фаціи обнимаютъ собою населеніе скалъ, будутъ-ли это скалистые берега или отдѣльно стоящіе въ морѣ большіе камни.

Въ изслѣдуемомъ раіонѣ скалы спускаются обыкновенно до глубины 5 или 6 саж., рѣдко доходя до 10—11; лишь въ исключительномъ случаѣ около мыса Айя имѣется, повидимому, скала (плита) на глубинѣ 35 саж. (наблюденіе В. И. Гондзикевича).

Фація 1-ая. Прибрежныя скалы выше уровня воды.

На прибрежныхъ скалахъ, обдаваемыхъ волнами и прибоемъ, но не погруженныхъ въ воду, обитаютъ выше всѣхъ *Chthamalus stellatus* Ranz. затѣмъ въ мелкихъ углубленіяхъ скалъ *Littorina neritoides* L., массами карабкаются *Pachygrapsus marmoratus* St., то вылѣзая изъ воды, то погружаясь обратно; здѣсь же живетъ и *Lygia Brandtii* Rathke, никогда не спускающаяся въ воду. Зимой и ранней весной скалы надъ водой покрыты водорослями: гривой *Scythosyphon*, *Ectocarpus*, *Enteromorpha*, а еще выше *Bangia*, *Cladophora* и шариками *Rallfsia*.

Какъ разъ на границѣ воды въ открытыхъ мѣстахъ, гдѣ господствуетъ прибой, тянется плотная розовая полоса известковой кораллины, которая спускается и глубже. Въ поясѣ кораллины по ту и другую ея сторону плотно прикрѣпляется *Patella pontica* Mil.; сейчасъ же подъ водой начи-

наются *Mytilus lineatus* и *galloprovincialis*, которые обычно уже не могутъ долго жить безъ воды.

Фація 2-ая. Скалы подъ водой, въ предѣлахъ вліянія города.

На скалахъ, постоянно покрытыхъ водою, у тѣхъ береговъ гдѣ вода грязнѣе, господствуетъ ульва; цистозира замѣтно уступаетъ ей въ количествѣ. На ульвѣ живутъ нерепды, которыя ею питаются, *Nassa reticulata* L.; среди нея *Mytilus galloprovincialis* Lk., два вида *Leptoplana*, *Membranipora* и губки *Reniera*; подъ скалами часто прячутся *Xantho*- и *Lepadogaster* и рѣдкая *Pirimela*. Сюда же относятся сваи и откосы пристаней обросшіе *Mytilus galloprovincialis* Lk.; эти мидіи часто бываютъ покрыты сплошнымъ слоемъ гидроидовъ *Gonothyraea Lovenii* Allm. и *Eudendrium*; кромѣ ульвы часто встрѣчается *Dictyota*; массами сидятъ губка *Halichondria grossa* Schm., *Balanus* и грозди пестрыхъ *Botryllus*. Среди щетокъ мидій много червей: *Nereidae*, *Phyllodoce*, *Eulalia*—тянутся нитями *Eunemertes gracilis* Jonst.; изъ ракообразныхъ *Eriphia* и *Carcinus*, часты *Athanas*, *Porcellana* и разные *Amphipoda* всѣ деревянныя сваи въ бухтѣ сплошь источены *Teredo* и амфиподами; изъ водорослей здѣсь живутъ кромѣ ульвы, — *Enteromorpha*, *Callithamnion*, *Ceramium* зимой и весной *Ectocarpus*, *Porphyra*, *Bryopsis*, а лѣтомъ зеленый коверъ *Cladophora*.

Фація 3-я. Скалы подъ водой внѣ вліянія города.

На скалахъ, гдѣ вода чище и прибой сильнѣе, господствуютъ водоросли *Cystosira*, *Ceramium* и *Laurencia*, затѣмъ *Cladostephus* (Балаклава), *Delessesia*, *Nemalion* (Георг. мон.) и *Callithamnion* и лишь изрѣдка глубже кустиками, ульва; лѣтомъ распускаются серебрянныя поля *Padin'a*. Къ этой же фаціи можно отнести и поясъ кораллины, о которомъ я говорилъ при описаніи фаціи первой; кораллина должна быть помѣщена скорѣе въ этой фаціи, хотя она и лежитъ на границѣ первой и третьей; въ Средиземномъ морѣ кораллина довольствуется водами прилива и отлива, у насъ, оставшись долго безъ воды бѣлѣетъ и погибаетъ. Въ ея вѣтвяхъ массами живетъ *Hippolythe* (*Leander*) *varians*, необычайно подражающая ей своей окраской, и нѣкоторыя другія формы. Толстые стволы цистозиры покрыты массой *Spirorbis* и *Pileolaria*, діатомеями и разными водорослями; среди нихъ поднимаются вѣточки гидроидовъ *Aglaœophenia*, *Sertularia* и *Eudendrium*; подножіе обхватываютъ губки *Spongelia*, *Reniera informis* и *Petrosia*, плотно переплетаясь

съ вѣточками мшанки *Scrupocellaria*; кромѣ губокъ часто сидятъ кучки мидій. На вѣточкахъ цистозиры ютятся *Botryllus*, *Didemnidae* и *Lucernaria*; массами ползаютъ *Syllidae*, *Hippolythe*, *Tanais*, *Paratanais*, *Leptocheilia*; изъ *Turbellaria: Leptoplana* и *Stylochoplana*; кромѣ вышеуказанныхъ изоподъ, еще разные амфиподы; изъ моллюсковъ прямо на скалахъ встрѣчаются *Patella pontica* Mil. и виды *Trochus*; ползаютъ *Eriphiae* и другіе краббы. Сами скалы и отдѣльные камни проточены моллюсками: *Petricola*; въ инкерманскомъ известнякѣ у Черной р. были найдены фолады.

Фація 4-ая. Устричный ракушечникъ.

Устричныя банки въ Севастопольской бухтѣ начинаются обыкновенно съ трехъ саженей и не спускаются глубже 9—10 саж.; въ среднемъ, въ рейдѣ, онѣ доходятъ до 6—7 саж. Онѣ опускаются тѣмъ меньше, чѣмъ болѣе мы будемъ приближаться къ устьямъ Черной рѣчки идя съ востока на западъ. Онѣ лежатъ полосой параллельной берегу; глубже ихъ всегда и вездѣ илъ; выше ихъ или прибрежный и глубокій песокъ, или заросли зостеры; рыбаки называютъ ихъ живой грядой; названіе это совпадаетъ съ названіемъ «le fond vif» которое марсельскіе рыбаки даютъ области «graviers coralligènes» Маріона, расположенной въ тѣхъ же физическихъ условіяхъ, какъ и наши устричныя гряды.

Эту фацію А. А. Остроумовъ описалъ какъ третій поясъ до глубины 25—30 саж. Основу ея образуетъ живыя и мертвыя устрицы *Ostrea taurica* Kryn. часто проточенныя *Clina vastifica* Hanc. *Pecten ponticus* B. D. D., *Modiola adriatica* Lk., затѣмъ *Tapes rugatus* B. D., D. *Venus gallina* L., *Nassa reticulata* L., *Cardium edule* L. и другіе виды *Cardium*, *Calyptraea chinensis* L.

Изъ ракообразныхъ *Porcellana*, *Athanas*, *Portunus arcuatus* и *marmoreus* Leach., *Diogenes varians* Hell., *Balanus improvisus*; много видовъ *Polychaeta: Lysidice ninetta* And., *Staurocephalus*, *Audoninia*, и др., масса *Syllidae* и немертинъ — *Tetrastemma* и др.; мшанки *Lepralia*, *Membranipora*; раковины покрыты слоями трубокъ *Centrocorone taurica* Gr.; тамъ же рѣдкая *Phoronis*; кромѣ *Centrocorone*, устрицы и гребешки бываютъ усѣяны трубками *Vermilia* и *Potamoceros*; изъ губокъ: *Spongelia*, *Reniera tubulifera* Sw. и др. виды *Reniera*; *Petrosia coriacea* Sw.; изъ *Turbellaria* виды *Stylochus*, *Leptoplana*, *Prosthiostomum* и *Stylochoplana*; изъ рыбъ *Lepadogaster Gouanii* Lacep, и разные виды *Gobius*; наконецъ, тамъ, гдѣ есть примѣсь ила: *Phallusia* и *Molgula*. Внѣ рейда ракушечникъ у Се-

вастополя спускается до глубины 30—35 саж. доходя до 37 саж. на западъ отъ Херсонскаго маяка; ниже этого ракушечникъ у Севастополя нигдѣ не найденъ. Для этого ракушечника очень характерно изобиліе красной водоросли филлофоры, о которой, однако, долженъ замѣтить, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ у мыса Ляспи и Георгіевскаго монастыря, она поднимается до уровня воды. На этомъ ракушечникѣ, кромѣ всѣхъ формъ характерныхъ для ракушечника въ рейдѣ встрѣчаются еще тонкослойныя красныя губки, мшанки *Schizoporella*, длинныя вѣтки гидроида *Sertularella* (?) и одинокія чашечки другого, еще не опредѣленнаго вида; затѣмъ рѣдкія у Севастополя *Cucumaria orientalis* Ostr. и *Suberites domuncula*; два послѣднихъ вида чаще встрѣчаются у южнаго берега Крыма. На филлофорѣ можно нерѣдко видѣть въ видѣ синихъ точекъ инфузоріи *Folliculina*; изъ водорослей на ракушечникѣ кромѣ филлофоры болѣе или менѣе обычны *Gracillaria*, *Striaria*, *Zonardinia*, *Polysiphonia*, *Dasya*, *Cladophora*, рѣже *Codium*; часто растутъ еще въ видѣ маленькихъ кустиковъ діатомея *Schizonema*.

На границѣ между ракушечникомъ и иломъ, глубже въ море у Севастополя мы часто находили жужжелицу (угольный шлакъ) выброшенную съ судовъ и всегда густо заселенную *Ciona*, *Cyliste*, гидроидами, красными губками, известковыми губками, мшанкой *Schizoporella* и *Botryllus*.

Фаціи 5-ая, 6-ая, 7-ая, 8-ая и 9-ая обнимаютъ собою песокъ.

Фація 5-ая. Прибрежный песокъ около уровня воды.

Прибрежный песокъ изъ разбитыхъ известковыхъ скалъ, около самаго уровня воды заключаетъ въ себѣ спеціальную фауну: въ немъ массами встрѣчаются *Planaria ulvae*, *Saccocirrus*, *Protodrilus*, немертины: *Lineus lacteus*, *Eunemertes gracilis*, *Borlasia vivipara* разные амфиподы, нематоды, немного глубже *Nerine*, *Spio*, отшельники, *Nassa* и прячется въ своихъ ходахъ *Gebia*. Если среди песка есть камни, то подъ ними сидятъ актиніи и кучи изоподъ: *Spaeroma*, *Idotea*, разныхъ амфиподъ и немертинъ, рѣже хитоны; въ болѣе же чистыхъ и открытыхъ мѣстахъ такіе же камни, если волны ихъ не въ силахъ переворачивать, бываютъ снизу сплошь покрыты коркой изъ цѣлыхъ слоевъ раковинокъ *Spirorbis*, губкой *Reniera densa* и трубками сидячихъ червей; нерѣдко встрѣчаются актиніи; сами камни вездѣ источены губками, сверлящими моллюсками и сверлящими водорослями. Все это обростаніе желтовато-бѣлаго цвѣта, кромѣ актиній. Тамъ, гдѣ прибрежный песокъ загрязненъ иломъ, въ немъ живетъ много *Arenicola*,

нереидъ, *Glycera* и другихъ червей, которыхъ особенно легко добывать осенью по спадѣ воды; вся фауна пятой фаціи ютится около уровня воды.

Фація 6-ая. Песокъ лежащій дальше отъ берега.

Болѣе глубоко лежащій песокъ, некрупный и плотный, встрѣчающійся до глубины 12—14 саж. населяютъ: мелкіе виды *Cardium*, *Syndesmia*, *Loripes* (*Lucina*) и др., обычная *Gebia* и рѣдкая *Calianassa, Portunus holsatus* Fabr, мелкіе виды *Gobius*, *Blennius*, закапывающіяся въ песокъ рыбы *Uranoscopus*, *Trachinus*, *Solea*, *Callionymus*; *Mullus,* любящая разгребать песокъ своими усиками; гдѣ имѣется примѣсь ила, тамъ около 12 саж. ловится масса *Crangon* и еще пока неопредѣленные круглые около 1, ½ см. діаметромъ прозрачные оболочники.

Фація 7-ая. Песокъ съ амфіоксусами.

Песокъ изъ битой ракуши и сравнительно крупныхъ песчинокъ, встрѣчающійся отъ 6 и 2, ½ саж. до 13—16 саж. въ чистыхъ мѣстахъ заключаетъ въ себѣ *Amphioxus*, *Polygordius ponticus* Sal., *Ophelia taurica* Bobr., *Ammodytes*; затѣмъ *Hedyle* и рядъ другихъ моллюсковъ; массу *Rhabdocoela*, *Acoela* и крайне рѣдкій желтый *Cryptocoelis* изъ *Dendrocoela*. Въ такомъ пескѣ были найдены въ 1907 г. въ Херсонесской бухтѣ *Synapta digitata,* новая для Чернаго моря голотурія на глубинѣ около 5—6 саж.

Фація 8-ая. Заросли зостеры.

Если примѣсь ила къ прибрежному песку велика, много болѣе чѣмъ на фаціяхъ 5-й и 6-й, то на такомъ пескѣ въ тихихъ, защищенныхъ отъ дѣйствія волнъ мѣстахъ, обыкновенно въ глубинѣ заливовъ, поселяется зостера, которая спускается до глубины 3 и даже 5 саж. Ближе къ устьямъ рѣкъ и ручьевъ впадающихъ въ глубинѣ заливовъ какъ то: въ концѣ главнаго рейда, въ концѣ Стрѣлецкой, Камышевой, Казачьей и другихъ бухтъ зостера замѣняется *Potamogeton;* напротивъ того *Posidonia*, которая образуетъ зеленые луга въ Средиземномъ морѣ, въ изслѣдуемомъ районѣ Чернаго моря совершенно не встрѣчается. Между листьями зостеры плаваютъ массами мизиды, амфиподы, изоподы, креветки, разные роды и виды морскихъ иглъ, зеленушекъ (*Labridae*) и другихъ рыбъ, медузки *Cladonema* и *Spadella;* по листьямъ ползаютъ безчисленныя *Rissoa*, на раковинахъ которыхъ ютятся силлиды; много *Tergipes*; массы разнообразнѣйшихъ *Rhabdocoela* и *Acoela*

кромѣ того еще *Cerithium*, *Trochus* и др. моллюски. Подъ осень листья зостеры сплошь покрываются мшанками Lepralia, *Membranipora* и *Didemnidae*, и погибая на зиму она точно сваливается подъ тяжестью этихъ обростаній.

Кромѣ того на ея листьяхъ живутъ еще *Spirorbis*, гидроиды изъ *Companularidae* и *Podocoryne* которая часто покрываетъ раковинки *Rissoa* и *Nassa*. Въ корняхъ зостеры прячутся амфіуры, *Lagis Koreni*, *Rhynchobolus*, *Gebia*, затѣмъ *Syndesmia*, *Cardium* и другіе моллюски, живущіе въ пескѣ фаціи шестой.

Фація 9-ая. Илъ съ *Mytilus galloprovincialis* и *Modiola adriatica* Lk.

Почти вездѣ по краю ракуши глубже въ море идетъ полоса съ *Mytilus galloprovincialis* и другой фауной, все же отличной отъ фауны глубже лежащаго фазеолиноваго ила; это, собственно говоря, въ большинствѣ случаевъ будетъ фауна ракушечника, изъ которой исключены устрицы и другія формы не могущія выносить ила, а господствующее положеніе заняли мидіи; мы выдѣляемъ его въ самостоятельную фацію, а не считаемъ просто пограничной полосой потому, что, во первыхъ, онъ имѣетъ и спеціально лишь ему свойственныя формы, а во вторыхъ потому, что во многихъ мѣстахъ эта фація занимаетъ большія площади, слишкомъ обширныя для пограничной области. Соотвѣтственно тому какъ мѣняется нижняя граница ракушечника въ зависимости отъ вышеуказанныхъ при описаніи 4-ой фаціи условій, мѣняется граница и фаціи 9-ой; около Черной рѣчки она развита на глубинѣ 5—6 саж., заключая въ себѣ много мидій, *Phallusia*, *Cyliste*, *Mellina adriatica* Mrz., и извѣстную рѣдкую немертину *Carinina*, а также большого *Cerebratulus Kovalevskii* Tim.; между Панаіотовой бухтой и Ушаковой балкой гдѣ ею занята большая площадь имѣется глубина около $9^3/_4$ саж.

У Херсонесскаго маяка гдѣ ракушечникъ кончается на 30 саж. 9-ая фація идетъ отъ этой границы до глубины $37^1/_4$ саж. на С. отъ мыса Виэуля и до 43 саж. на ССЗ. отъ Херсонесскаго маяка; на этихъ глубинахъ $37^1/_4$ саж. и 43 саж. начинается уже типичный фазеолиновый илъ (4, 5 и 6 зоны А. А. Остроумова) здѣсь у Херсонесскаго маяка встрѣчаются также *Mellina* и массы *Terebellides carnea* Bobr.; послѣдняя форма найдена нами вездѣ въ описываемой фаціи отъ Херсонесскаго маяка до входа въ Севастопольскую бухту; но говоря вообще на указанномъ пространствѣ 9-ая фація развита слабо.

Какъ примѣръ хорошаго ея развитія можно привести глубину 27 саж.

на западъ отъ устья рѣки Качи; тамъ мы нашли илъ съ массой *Mytilus*, *Cardium* и *Tapes*, громадныя колоніи гидроидовъ, *Phallusia, Ciona*, *Botryllus*, круглыя асцидіи, упомянутыя въ фаціи 6-ой, и филлофору.

Другимъ примѣромъ можетъ служить глубина 26 саж. на югъ отъ деревни Мухалатки на южномъ берегу Крыма, гдѣ мы имѣемъ снова илъ съ массой мидій, красныхъ *Suberites* и другихъ губокъ, круглыхъ асцидій, амфиподъ, креветокъ, мизидъ и бычковъ; тамъ же на 40 саж. илъ съ мелкой ракушей массой *Terebellides carnea*, какъ у Севастополя и *Cerebratulus Kovalevskii* Tim., а глубже на 50 саж. уже настоящій фазеолиновый илъ; слѣдовательно и по южному берегу граница между 9-ой фаціей и фазеолиновымъ иломъ лежитъ тамъ же, гдѣ и у Севастополя; именно у Севастополя на $37^1/_4$ и 43 саж., а по южному берегу Крыма ниже 40 и выше 50 саж.

Къ этой же фаціи относятся вѣроятно и даты «Ласпи 30 саж.» «Кача 30 саж.», гдѣ Б. А. Сварчевскимъ было найдено много интереснѣйшихъ губокъ (см. Сварчевскій «Матеріалы фауны губокъ Чернаго моря» Записки Общества Естествоиспытателей т. 20, Кіевъ, 1905 года).

Фація 10-ая. Устье Черной рѣчки.

Всего выше илъ поднимается у устьевъ рѣкъ именно въ нашемъ районѣ у Черной рѣчки; эту фацію хорошо описалъ А. А. Остроумовъ (7). Въ илистомъ днѣ устья живутъ *Cardium edule*, *Syndesmia*, *Hydrobia*, *Nereis*, *Rhynchobolus*, *Spio* и др. *Polychaeta*, *Molgula;* корни камышей покрыты *Balanus eburneus* Gould. Добавимъ къ этому описанію что балянусы лѣтомъ и осенью бываютъ усѣяны мшанками *Arthropodaria* (*Pedicellina*) и *Vesicularia*, а *Molgula* встрѣчается не только на днѣ, но и на корняхъ камыша; тамъ же живутъ массами колюшки.

Фація 11-ая. Фазеолиновый илъ.

Сюда относится илъ, лежащій глубже фаціи 9-ой т. е. начинающійся въ среднемъ съ 40—50 саж. и кончающійся на 100 саж., гдѣ какъ извѣстно лежитъ предѣлъ жизни въ Черномъ морѣ, или вѣрнѣе предѣлъ обитанія организмовъ дышащихъ растворенным въ водѣ кислородомъ (бактеріи живутъ и ниже).

У Севастополя, какъ мы уже упоминали, фазеолиновый илъ начинается на $37^1/_4$ и 43 саж. на сѣверъ отъ Херсонесскаго маяка; намъ не приходилось особенно много работать на этой фаціи, на насколько работали мы можемъ цѣликомъ подтвердить ея характеристику, установленную Н. И. Андру-

совымъ и А. А. Остроумовымъ; мы думаемъ только что эту фацію слѣдуетъ называть именно фазеолиновымъ иломъ, а не модіоловымъ такъ какъ другой видъ *Modiola*, *M. adriatica* живетъ выше; поэтому мы должны назвать илъ по видовому, а не по родовому названію типичнаго для него моллюска.

Фауну этой фаціи образуютъ главнымъ образомъ массы *Modiola phaseolina* Phil., затѣмъ *Cardium fragile* Mil., *Trophon breviatus* Jeffr. и др., *Amphiura*, *Synapta*, *Cucumaria orientalis* Ostr. и небольшое количество другихъ формъ; полные списки моллюсковъ приведены, какъ и для другихъ фацій, въ работѣ А. А. Остроумова (9, стр. 151—152, зоны 3, 4 и 5); вездѣ массы желѣзисто-марганцовыхъ конкрецій.

Какъ мы говорили выше, А. А. Остроумовъ различаетъ въ фазеолиновомъ илѣ три зоны въ зависимости отъ большаго или меньшаго количества *Modiola phaseolina;* намъ кажется, что такое раздѣленіе провести очень трудно и можно отличить лишь одну фацію и зону «фазеолиновый илъ».

Фація 12-ая. Глина.

Около мыса Лукуллъ (устье Альмы) на сѣверъ отъ Севастополя, намъ встрѣтилась совершенно исключительная фація: именно глина, вѣроятно общаго происхожденія съ третичной глиной, слагающей прибрежные обрывы. Отдѣльныя площадки сплошной глины въ водѣ, на глубинѣ меньше сажени оказались всѣ проточенными мелкими живыми фоладами *Barnea candida*, var. *pontica* Mil.

Фація 13-ая. Мертвыя травы и водоросли на берегу.

По берегамъ на сушѣ у самаго уровня воды и въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ нея во многихъ мѣстахъ лежатъ гряды мертвой зостеры, цистозиры, церамiума и филлофоры, выброшенныхъ бурей; въ различныхъ мѣстахъ составъ водорослей различенъ, но всегда мы находили въ нихъ специфическую фауну, именно массу *Oligochaeta: Enchytraeus albidus*, а нѣсколько глубже въ пескѣ подъ гнилыми водорослями *Lumbricillus lineatus*. Кромѣ олигохэтъ, встрѣчается много различныхъ амфиподъ; есть виды, которые никогда не спускаются въ воду. Если мертвыя водоросли обмываются водой то подъ ними прячутся *Idothea*, *Spaeroma* и прочія формы, кромѣ актиній, обычно живущія подъ прибрежными камнями.

Фація 14-ая. Мертвыя травы и водоросли глубже въ водѣ.

Такія же гряды мертвыхъ водорослей встрѣчаются и въ морѣ на различной глубинѣ; около 7 саж. и глубже; эти гряды являются точно ловушками, въ которыя набивается разнообразнѣйшая фауна.

Мы собирали въ нихъ массами *Amphipoda*, *Motella* разныхъ возрастовъ, затѣмъ *Lepadogaster*, *Mysidae*, *Athanas, Crangon*, *Gobius*, *Portunus*, *Nassa, Cardium* и *Turbellaria*.

II.

Замѣчанія относительно отдѣльныхъ фацій.

Фація 1-ая.

Фауна этой фаціи вполнѣ совпадаетъ съ тѣмъ, что описалъ проф. Маріонъ (6 стр. 41) для Марсельскаго залива; нужно замѣтить только, что у насъ зимой очень трудно, почти невозможно найти *Pachygrapsus* и *Lygia*, вѣроятно они прячутся куда либо для зимовки. *Chtamalus* поднимается около Севастополя до высоты одной сажени надъ уровнемъ моря; распредѣленіе животныхъ и особенно растеній въ этой фаціи нѣсколько отличается отъ того, что наблюдается въ Средиземномъ морѣ. Благодаря вѣроятно отсутствію приливовъ и отливовъ, а быть можетъ и болѣе твердымъ скаламъ у насъ нѣтъ тѣхъ кораллиновыхъ тротуаровъ которые описали Катрфажъ и Маріонъ; мы наблюдали эти оригинальные полусводы, сплошь заросшіе известковыми водорослями въ Средиземномъ морѣ у Виллафранки; ихъ основаніе (полъ) вдается въ скалу не менѣе какъ на четверть аршина, высота полусвода болѣе 1 аршина.

Въ Черномъ морѣ почти каждую осень, когда уровень моря опускается, часть всей этой фауны связанной съ кораллиной, и верхніе слои самой кораллины, побѣлѣвъ, отмираютъ, оставшись безъ воды; погибаетъ слой жизни около $^1/_4$ аршина по вертикали; всѣ мидіи умираютъ, остаются торчать лишь ихъ открытыя раковины, которыя сбиваетъ первая буря; подвижныя формы, конечно спускаются ниже; я не знаю существуетъ ли такое же отмираніе въ Средиземномъ морѣ мнѣ не попадалось въ литературѣ описанія этого явленія. Страннымъ образомъ въ Черномъ морѣ не оказывается обычнаго для Средиземнаго *Balanus perforatus* Brug.

Фація 2-ая.

И вторая фація живо напоминаетъ многія описанія Маріона и другихъ для Средиземнаго моря. Первое отличіе которое бросается въ глаза, это отсутствіе у насъ въ портахъ и пристаняхъ ціоны, которая массами встрѣчается въ соотвѣтствующихъ условіяхъ въ Средиземномъ морѣ, а также нахожденіе *Bugula* и *Spirographis*, которыя цѣлыми слоями покрываютъ пристани напр. въ Неаполѣ и Тріестѣ; двѣ послѣднихъ формы совершенно не живутъ въ Черномъ морѣ, а Черноморская ціона встрѣчается лишь на глубинѣ около 15—30 саж.; массы мидій, покрытыхъ какъ шубой гидроидомъ *Gonothyraea*, совершенно какъ Севастопольскія, я видѣлъ въ Тріестѣ. *Teredo* въ Севастопольской бухтѣ очень много. По спеціально сдѣланнымъ нами наблюденіямъ они могутъ протачивать доски и сваи въ теченіе полутора мѣсяцевъ на два съ половиной сантм. въ глубину; поэтому въ Севастополѣ деревянныя сваи обшиваются цинкомъ, а всѣ деревянныя суда безъ обшивки лѣтомъ приходится очень часто поднимать изъ воды и сушить; зимой корабельный червь такъ не нападаетъ.

Фація 3-ая.

Стоитъ поставить лѣтомъ хотя бы на нѣсколько часовъ сорванную цистозиру въ небольшомъ количествѣ воды особенно на солнцѣ, какъ изъ нея вылѣзутъ необъятныя массы различныхъ амфиподъ и изоподъ: *Caprellidae*, *Tanais*, *Paratanais*, *Leptocheilia* и рядъ *Polychaeta*.

Весьма интересно измѣненіе, которое претерпѣваетъ *Mytilus galloprovincialis* въ исключительно прибойныхъ мѣстахъ, напримѣръ у скалы Иванъ Баба въ Двуякорной бухтѣ около Ѳеодосіи; тамъ они становятся необычайно толстыми, короткими и покрываются какъ *Patellae* известковыми водорослями; это будетъ вѣроятно *Myt. gal.* var. *hesperianus*, упоминаемый Маріономъ для соотвѣтствующихъ раіоновъ Марсельскаго залива (6 стр. 48); тамъ же у Иванъ Бабы мы встрѣтили и ярко красную *Actinia equina*, подходящую цвѣтомъ къ формамъ Мраморнаго и Средиземнаго морей, между тѣмъ какъ обычная въ бухтѣ *Actinia equina*, *zonata* Rathke отличается грязными зеленовато-коричневыми тонами.

Фація 4-ая.

Ракушечникъ тянется у Севастополя по южному берегу отъ Херсонесскаго маяка до Черной рѣчки и по сѣверному берегу отъ Константинов-

ской батареи до той же Черной рѣчки. Указанія В. Н. Ульянина (13 стр. 38), что устричныя гряды находятся только въ началѣ бухты по южному берегу отъ Павловскаго мыска до Киленъ-балки не точно.

Не можетъ быть никакого сомнѣнія, что это одна фація; она и идетъ почти непрерывно, лишь съ однимъ перехватомъ изъ мелкой битой ракуши приблизительно на пространствѣ Херсонесскій соборъ, Константиновская и Александровская батареи.

Между тѣмъ глубина ея распредѣленія крайне различна и совершенно невозможно заключить ее въ предѣлы одной третьей зоны А. А. Остроумова.

На пространствѣ почти шестнадцати верстъ она съ глубины около 4—5 саж. у устья Черной рѣчки спускается до глубины 30—35 саж. у Херсонесскаго маяка; ниже слѣдующій рядъ цифръ представляетъ собою тѣ глубины, по которымъ пролегаетъ граница между ракушей и болѣе глубоко лежащимъ иломъ.

Мы начинаемъ отъ устья Черной рѣчки; граница идетъ съ $4\frac{1}{2}$ саж. у Георгіевской балки, переходитъ далѣе на $8\frac{3}{4}$ саж. у дачи капитана надъ портомъ, на $9\frac{3}{4}$ саж. между Киленъ-бухтой и Ушаковой балкой, на $9\frac{1}{2}$ саж. у Павловскаго мыска, на $9\frac{1}{2}$ саж. между Николаевскимъ мыскомъ и станціей, на 10 саж. противъ Хрустальной, на 11 саж. противъ Александровской батареи, на 20 саж. противъ Стрѣлецкой бухты, на 25 саж. противъ Круглой бухты, 28 саж. противъ Камышевой бухты, на 33 саж. противъ Визули и на 35 саж. на западъ отъ Херсонесскаго маяка.

Соотвѣтствующія числа по сѣверному берегу отъ Черной рѣчки до Константиновской батареи будутъ: $5\frac{1}{2}$, 6, $8\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{4}$, 8, $8\frac{1}{2}$, 8, $8\frac{1}{4}$, $9\frac{1}{2}$ саж.; интересно, что почти вездѣ въ рейдѣ ракушечникъ идущій по сѣверному берегу спускается на меньшую глубину чѣмъ противуположный, идущій по южному.

Начинается ракушечникъ въ рейдѣ сейчасъ же по окончаніи прибрежнаго песка или зостеры т. е. обычно съ глубины 2—3 саж. Внѣ рейда съ бóльшей глубины именно съ 10—11 саж., такъ какъ тамъ хорошо развиты шестая и седьмая фаціи глубокаго песка, лежащаго между берегомъ и ракушей.

Общая картина можетъ быть представлена такой схемой: ракушечникъ, по мѣрѣ приближенія къ рейду и по входѣ въ рейдъ, продолжаетъ непрерывно подниматься къ верху и наконецъ выклинивается у Черной рѣчки.

Мы нашли у Прюво аналогичныя замѣчанія въ его изслѣдованіи Ліонскаго залива. Онъ тоже наблюдалъ, что нѣкоторыя формы живущія въ от-

крытомъ морѣ обычно сравнительно глубоко, въ длинныхъ рейдахъ и заливахъ встрѣчаются на сравнительно крайне мелкихъ мѣстахъ. Еслибъ мы не видѣли всѣхъ переходовъ между ракушечникомъ у Черной рѣчки и ракушечникомъ у Херсонесскаго маяка и не наблюдали бы общей тенденціи въ расположеніи всего ракушечника, а имѣли бы лишь крайнія числа 5 и 35 саж. то пожалуй были бы поставлены въ затрудненіе понять какимъ образомъ одни и тѣ же организмы попали въ столь разныя глубины.

Ракушечникъ рейда есть только измѣненный ракушечникъ открытаго моря, болѣе бѣдный одними формами, болѣе богатый другими, лишенный формъ не могущихъ выносить воды, загрязненной городскими отбросами.

Даже филлофора, типичная для внѣрейдоваго ракушечника изрѣдка встрѣчается и въ рейдѣ напримѣръ у батареи № 4.

Въ сѣверозападномъ углу Чернаго моря скопленіе филлофоры, обросшей *Lepralia*, губками и мидіями громадны; 26-го іюня 1903 г. на миноносцѣ 253 съ командиромъ С. Н. Акимовымъ, мы работали на югъ отъ Тендровскаго маяка на глубинѣ $14\frac{1}{2}$—17 саж., тамъ, гдѣ на картѣ Манганари есть обозначеніе «ок. тр.» т. е. «окаменѣлая трава»; мы бросали драгу три раза и прилагали всѣ усилія, чтобы достать грунтъ, но не могли поднять со дна ничего, кромѣ драги сплошь заполненной филлофорой; нигдѣ въ другомъ мѣстѣ она не попадалась мнѣ въ такой массѣ.

Ракушечникъ въ очень загрязненныхъ бухтахъ, какъ наша южная и корабельная, мало по малу преобразуется въ илъ съ мидіями которыхъ мы находили на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ еще не очень старые Севастопольскіе рыбаки ловили устрицъ.

Фація 5-ая.

Достаточно поставить песокъ отъ Яхтъ-клуба около станціи на день безъ продуванія какъ изъ него вылѣзутъ и расположатся на его поверхности розовые клубки изъ *Protodrilus* бѣловатые изъ *Planaria ulvae* и зеленые изъ *Saccocirrus;* достаточно произвести въ водѣ сосуда небольшое волненіе и всѣ *Saccocirrus* и *Protodrilus* моментально спрячутся въ песокъ, и на его поверхности не останется ни одного живого существа. Тоже бываетъ и на берегу моря въ бурю: покуда море не успокоится крайне трудно найти хотя бы немного этихъ животныхъ; въ хорошую погоду ихъ масса.

Каждый годъ регулярно въ мартѣ, въ Стрѣлецкой бухтѣ, около Качи и Фіолента, ночью плаваютъ въ водѣ у берега необъятныя массы гетеронереидъ; днемъ ихъ не видно, а ночью рыбаки ходящіе за рыбой съ огнемъ

на носу своихъ яликовъ ловили для насъ наметомъ и ручнымъ сачкомъ гетеронереидъ цѣлыми фунтами.

Нереиды живутъ въ пескѣ круглый годъ; страннымъ образомъ *Arenicola*, живущихъ всегда вмѣстѣ съ нереидами, мы не могли найти весной 1908 года ни одного экземпляра, несмотря на усиленные поиски по всѣмъ направленіямъ.

Описываемый песокъ 5-ой фаціи крайне распространенъ по всему Средиземному морю въ Марселѣ. Маріонъ описалъ его (6 стр. 51) какъ «graviers à *Saccocirrus*», а въ Неаполѣ на зоологической станціи его зовутъ «Gunda-Sand»; мы наблюдали его въ Виллафранкѣ.

Фація 6-ая и 7-ая.

Песокъ въ окрестностяхъ Севастополя нигдѣ не спускается глубже 10—12 саж.

Амфіоксусъ въ настоящее время извѣстенъ почти по всему побережью отъ Александровской батареи до Херсонесскаго маяка; схематично можно сказать, что амфіоксусный песокъ лежитъ вездѣ, внѣ рейда, между скалами или береговой зостерой и ракушечникомъ; въ рейдѣ онъ рѣдокъ; всего болѣе амфіоксусовъ на 6—8 саж.; какъ рѣдкій случай мы нашли его на ракушечникѣ на 20 саж. у Тарханкута; между тѣмъ въ Средиземномъ морѣ амфіоксусъ живетъ только на глубинѣ отъ одной до 4-хъ саж., не спускаясь глубже; кромѣ интересной *Hedyle*, песокъ отъ Георгіевскаго монастыря заключаетъ въ себѣ массы разнообразнѣйшихъ *Rhabdocoela* и *Acoela*; проф. Л. Граффъ, работавшій на станціи надъ турбелляріями говорилъ мнѣ, что это совершенно исключительное явленіе; обычно онѣ въ пескѣ очень рѣдки.

Фація 8-ая.

Низшія турбелляріи, живущія среди зостеры ждутъ еще новыхъ изслѣдователей; ихъ изученіе, не смотря на рядъ работъ Ульянина, Переяславцевой и Граффа, еще далеко не закончены. Разнообразіе ихъ формъ какъ бы неисчерпаемо и является крайне типичнымъ для бухтъ въ окрестностяхъ Севастополя. Мы ловимъ ихъ вмѣстѣ съ массой *Rissoa* и *Cerithium* мюллеровской сѣткой и у насъ на станціи укоренился для этого лова не точный, но за то удобный терминъ «планктонъ зостеры»

Наша *Zostera tendra*, таково кажется ея видовое опредѣленіе, образуетъ луга замѣняющіе собою преріи позидоніи въ Средиземномъ морѣ; тамъ зостера встрѣчается лишь изрѣдка и только въ опрѣсненныхъ райо-

пахъ: напримѣръ около устьевъ Роны (6 стр. 54); обычно *Posidonia* живетъ на глубинѣ отъ полутора до пяти саженъ, какъ и наша зостера, но позидонія спускается и до $12\frac{1}{2}$ саж. (prairies profondes des zostères), чего наша зостера никогда не дѣлаетъ; основныя черты и той, и другой фауны одинаковы; громадная разница въ спискахъ обусловливается почти исключительно бѣдностью Черноморской фауны.

Фація 9-я.

Наиболѣе интересно въ этой фаціи массовое нахожденіе на глубинѣ 20—30 саж. мидіи *Mytilus galloprovincialis*; извѣстно, что эта мидія есть типичная литторальная форма, живущая массами около уровня воды. S. Lobianco увѣрялъ меня, что въ окрестностяхъ Неаполя мидія нигдѣ не спускается глубже 10 метровъ, т. е. приблизительно 5—6 саж.

Но еще у Вальтера (14) имѣются указанія, что *Mytilus edulis* живетъ на глубинѣ отъ 1 до 59 саж.; нашу форму многіе считаютъ лишь variэтетомъ *M. edulis*.

Вопросъ этотъ былъ спеціально затронутъ Н. М. Книповичемъ (5) нашедшимъ *Mytilus edulis* L. въ Ледовитомъ океанѣ на глубинѣ 142 метровъ. Dr. Jensen считалъ это нахожденіе совершенно невозможнымъ и полагалъ что Н. М. Книповичъ впалъ въ какую либо ошибку. Послѣдній доказалъ. что ошибки быть не могло, и теперь, когда и въ Черномъ морѣ близкая форма найдена на глубинѣ около 50 метровъ, послѣднія сомнѣнія должны исчезнуть.

Фація илъ съ мидіями очень развита подъ Одессой (4) и занимаетъ тамъ глубины отъ 1 до 22 метровъ.

Фація 10-ая.

Интересно что къ зимѣ мы нѣсколько разъ наблюдали массовое отмираніе *Molgula*, вѣроятно вслѣдствіе сильнаго опрѣсненія воды въ устьяхъ Черной рѣчки; *Arthropodaria* также отмираютъ на зиму и весной можно найти лишь ихъ столоны которые затѣмъ, по наблюденіямъ П. А. Голованя, регенерируютъ.

Фація 11-ая.

Одно изъ ближайшихъ къ Севастополю нахожденій типичнаго фазеолиноваго ила съ массой желѣзисто-марганцовыхъ конкрецій имѣется по серединѣ линіи Херсонескій маякъ-Тарханкутскій мысъ.

Фація 14-ая.

Эта фація является полнымъ аналогомъ фаціи «fondo detritico», установленной для Средиземнаго моря Лобіанко, и мало извѣстной въ литературѣ по распредѣленію морскихъ животныхъ; въ Средиземномъ морѣ она занимаетъ большія площади, наблюдалась нами у Виллафранки, и состоитъ главнымъ образомъ изъ слоевъ мертвой позидоніи; у насъ и здѣсь роль позидоніи играетъ зостера, а также филлофора.

III.

Общія заключенія.

Мы описали въ двухъ предыдущихъ главахъ Черноморскія фаціи въ ихъ чистомъ видѣ; должно однако замѣтить, что нерѣдко, кромѣ такихъ чистыхъ отложеній, мы встрѣчаемъ очень много различныхъ комбинацій, напр.: ракуша смѣшивается съ пескомъ и иломъ, илъ можетъ быть то болѣе, то менѣе песчанымъ и т. д.; тогда и фауна такихъ сложныхъ фацій будетъ комбинироваться изъ формъ той и другой; точно также, конечно, и границы между отдѣльными фаціями въ морѣ являются довольно сильно размытыми. Я полагаю вмѣстѣ съ Прюво, что по вертикальному направленію все населеніе морей Средиземноморской области съ удобствомъ можно распредѣлить на три основныхъ отдѣла: «région cotière», «région littorale» и «région profonde».

Прежнее классическое дѣленіе морей на зоны: первую — береговую, 2-ю ляминарій до 27 метр., 3-ю кораллинъ и нуллипоръ, 4-ю глубокихъ коралловъ ниже 91-го метра, я, согласно Маріону, считаю неудобнымъ для морей Средиземноморской области. Послѣдній авторъ еще въ 1882—3 году писалъ (6 стр. 72) о томъ, что въ Средиземномъ морѣ ляминаріи совершенно не образуютъ специальной фаціи, и совершенно невозможно давать лугамъ зостеръ названіе зоны ляминарій; далѣе — кораллины живутъ у берега (sur le rivage), а не ниже зостеры, и подъ нуллипорами приходится признавать «comprendre comme *Nullipores* — les *Floridées* encroutées, les *Lithophylles* et *Lithotamnions*», что конечно способствуетъ лишь введенію путаницы.

Посмотримъ теперь насколько распредѣленіе Прюво приложимо къ Черному морю.

Въ распредѣленіи Черноморской фауны весьма существенную роль играютъ, повидимому, слѣдующія двѣ границы: 100 — саженная линія, граница жизни, и 25 — 30 саженная линія — граница ракуши. Глубже

30 саж. ракуша безъ ила является исключеніемъ, и на этой глубинѣ уже всегда отлагается илъ, а глубже 100 саж. живутъ только бактеріи.

Эти двѣ изобаты крайне важны для распредѣленія жизни не только Чернаго, но и Средиземнаго и другихъ морей.

Сто саженная изобата — граница жизни въ Черномъ морѣ, является границей между прибрежной и глубинной фауной остальныхъ морей. «Во всѣхъ моряхъ и подъ всѣми широтами, пишетъ Фуксъ въ 1882 году, на глубинѣ отъ 90 до 100 саж. фауна показываетъ ясно выраженный характеръ глубинной фауны и здѣсь появляются почти всѣ ея характерныя формы».

Черезъ 14 лѣтъ Л. Жубенъ (1906 г.) въ публичныхъ лекціяхъ, напечатанныхъ въ извѣстіяхъ Монакскаго океанографическаго музея, такъ характеризуетъ роль и значеніе 200 метровой изобаты: «Nous savons aussi, que la lumière solaire ne traverse qu'une couche relativement peu épaisse de la mer. A 400 m. il ne reste plus trace des rayons lumineux solaires; mais on peut considérer, que pratiquement cette lumière ne va plus au delà de 200 à 250 m. Or les expériences les plus précises nous ont appris, que les plantes ne peuvent vivre sans lumière; les plantes marines, les alges suivent cette règle générale; vers 200 m. elles disparaissent complétement.

Leur disparition entraîne celle des animaux herbivores, et il ne reste plus à partir de ce niveaux que des animaux carnivores.

Ces divers caractères des regions marines de *faible profondeur*, coïncident avec une disposition toute spéciale des fonds dans le voisinage du continent; je veux parler de ce qu'on appelle *le plateau continental*.

Le plateau continental est une bande de terrain, très large, quand la côte est plate, très étroite, quand la côte est abrupte. Elle descend en pente peu accentuée jusque vers 200 ou 250 m.; puis à partir de ce niveau la pente devient plus rapide, et l'on passe presque brusquement aux profondeurs de 1000 m. et plus».

Эта выписка нѣсколько велика, но зато она хорошо выясняетъ, что такое представляетъ собою такъ называемое «континентальное плато».

Въ Черномъ морѣ, по даннымъ имѣющимся до настоящаго 1908 года, жизнь кромѣ бактерій идетъ именно лишь до этой ступени; эта ступень дѣйствительно существуетъ, въ чемъ мы можемъ легко убѣдиться, взглянувъ на любую морскую карту глубинъ Чернаго моря.

Поэтому, намъ кажется, никакъ нельзя говорить о наличности въ Черномъ морѣ «глубинной фауны» хотя бы и «относительно глубинной» какъ выражается А. А. Остроумовъ (8); въ другомъ мѣстѣ онъ говоритъ еще

рѣшительнѣе: «что эта фауна дѣйствительно характерная глубинная и т. д.». Дѣло въ томъ, что А. А. Остроумовъ совершенно вѣрно замѣтилъ, что нѣкоторыя формы Средиземнаго моря живутъ въ Черномъ морѣ на бо́льшей глубинѣ чѣмъ въ Средиземномъ; мы могли бы даже значительно увеличить списокъ приведенныхъ имъ примѣровъ; однако изъ того, что эти организмы живутъ глубже еще, не слѣдуетъ чтобы они стали глубинными формами и образовали глубинную фауну.

Такая фауна въ зависимости отъ физикохимическихъ условій (отсутствіе свѣта и т. д.) общихъ всѣмъ морямъ, можетъ начаться лишь ниже континентальнаго плато и въ Черномъ морѣ ея нѣтъ. Мнѣ кажется, что А. А. Остроумовъ примѣнилъ здѣсь неудачную терминологію, такъ какъ самъ онъ говоритъ, что «нельзя приравнивать нашу глубинную фауну къ фаунѣ глубинъ Средиземнаго моря», а если ихъ нельзя приравнивать, то и неудобно называть ихъ созвучнымъ образомъ.

Итакъ намъ кажется несомнѣннымъ что въ Черномъ морѣ совершенно нѣтъ глубинной фауны т. е. «région profonde» Прюво, а развита лишь прибрежная фауна, фауна континентальнаго плато; Прюво различаетъ здѣсь для Средиземнаго моря и Ла-Манша двѣ области: 1) «région littorale» и «région côtière». Граница между этими областями проходитъ по даннымъ Прюво и Маріона приблизительно на 40—80 метр. т. е. 20—46 саж.

Выше мы указали, что въ Черномъ морѣ, какъ разъ на этой глубинѣ 20—30—35 саж., смотря по условіямъ, идетъ нижняя граница ракуши. Вся ракуша въ Черномъ морѣ лежитъ между зарослями цистозиры или пескомъ съ одной стороны, и между болѣе глубокимъ иломъ съ другой; въ этомъ именно районѣ въ Средиземномъ морѣ, по Прюво, лежитъ послѣдняя зона прибрежной области «fonds coralligènes vifs» и «graviers à bryozoaires» поэтому намъ кажется вполнѣ возможнымъ гомологизировать ракушечникъ Чернаго моря именно съ этими фаціями.

На основаніи всего вышесказаннаго въ «région littorale» Прюво входятъ всѣ фаціи Чернаго моря, лежащія выше ракушечника, и самъ ракушечникъ т. е. фаціи описанные нами подъ номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 и 14; въ «région côtière» входятъ три фаціи 9-ая отчасти 10-ая и 11-ая; région profonde не входитъ ни одной живой фаціи, такъ какъ эта область въ Черномъ морѣ необитаема никакими животными и растеніями кромѣ бактерій. Изслѣдованіе мертвыхъ глубинъ, гдѣ могутъ еще найтись свои мертвыя зоны и фаціи дѣло будущаго.

Мы говорили выше о границѣ областей отъ 20 до 35 саж.; такая расплывчатая граница можетъ показаться странной; мы напомнимъ однако

наши данныя о ракушечникѣ, который спускаясь въ началѣ лишь до 5 саж. затѣмъ доходитъ до 35. Ту же мысль выражаетъ и Прюво, усиленно подчеркивая, что верхняя и нижняя граница зонъ должны сохранять большую эластичность.

Гомологія, а иной разъ и тождество по составу разныхъ фацій Чернаго моря съ фаціями Средиземнаго була нами указана во второй главѣ. Предлагаемое нами сопоставленіе зонъ и фацій Чернаго моря съ данными Прюво для Средиземнаго можетъ быть представлена въ видѣ прилагаемой ниже таблицы.

На Севастопольской біологической станціи имѣется въ настоящее время большая карта въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ всѣхъ Севастопольскихъ бухтъ и прилегающей части моря отъ устьевъ Черной рѣчки до Херсонскаго маяка на протяженіи 16 вер. 350 саж.; всѣ вышеуказанныя фаціи нанесены на ней разными красками; мы надѣемся вскорѣ опубликовать эту карту и такимъ образомъ исполнить то дѣло, которое уже въ теченіе почти 36 лѣтъ, прошедшихъ со дня основанія станціи, все еще остается не сдѣланнымъ.

Въ связи съ картой мы надѣемся опубликовать подробныя свѣдѣнія о распредѣленіи животныхъ по фаціямъ, о появленіи, исчезновеніи и половозрѣлости главнѣйшихъ формъ а также наблюденія надъ рядомъ другихъ общихъ явленій въ жизни изслѣдуемаго района какъ то: пища, зимовка животныхъ, зимнее переселеніе, ходъ рыбы, перемѣны въ вертикальномъ распредѣленіи планктона, сравненіе черноморскихъ формъ съ формами Средиземнаго моря и т. д., что не могло войти въ настоящую статью, имѣющую характеръ лишь общаго обзора. Конечно было бы гораздо интереснѣе работать въ болѣе отдаленныхъ отъ Севастополя районахъ, особенно когда имѣются области въ Черномъ морѣ, гдѣ совершенно не драгировали, но отсутствіе у станціи судна и особенно средствъ позволяетъ только мечтать объ этомъ, по крайней мѣрѣ въ ближайшемъ будущемъ.

Golfe de Lion (Pruvot).

			Eaux vives.		Mouillages ports.
			Facies rocheux.	Facies sableux.	Facies vaseux.
Région littorale.	1. Zone subterrestre.		Roche nue. Surface extérieure des trottoirs.	Plage ordinairement émergée.	Liséré sableux du rivage.
	2. Zone littorale.	Horizon supérieur.	Roche nue ou couverte d'Ulves anfractuosités des «trottoirs».	Sable pur (plage supérieure).	Bande vaseuse superficielle. Gravier envasé des ports.
		Horizon moyen.	Roche couverte d'algues Cystosira.	Herbiers de Posidonies. Sable pur, (plage inférieure).	Herbier vaseux et vase pure des ports et mouillages abrités.
		Horizon inférieur.	Fonds coralligènes vifs.	Gravier à bryozoaires.	Manque.
Région côtière.	3. Zone de la vase côtière.		Vase côtière pure avec sa bordure de vase sableuse.		
	4. Zone des sables du large.		Sables, graviers, concrétions du plateau continental.		
Région profonde.	5. Zone des coraux.		Vase ou pointement rocheux couvert de coraux et de débris des coquilles.		
	6. Zone de la vase profonde.		Vase profonde pure.		

Черное море у Севастополя.

<table>
<tr><td colspan="2">Не загрязненныя воды.</td><td>Пристани, гавани.</td></tr>
<tr><td>Фація скалъ.</td><td>Фація песка.</td><td>Фація ила.</td></tr>
<tr><td>Фація 1.
Прибрежныя скалы, обдаваемыя волнами и прибоемъ до пояся coralIina.</td><td>Фація 5.
Прибрежный песокъ внѣ воды.</td><td>Фація 5 и 1.
Загрязненный прибрежный песокъ внѣ воды скалы и откосы пристаней.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Фація 3.
Поясъ corallina и заросли
Cystosira.</td><td>Фація 5.
Прибрежный песокъ подъ водой.</td><td>Фація 5 и 2.
Загрязненный прибрежный песокъ подъ водой скалы и откосы пристаней.</td></tr>
<tr><td>Фаціи 6 и 7 и 8.
Заросли Zostera песокъ глубокій и песокъ съ Amphioxus.</td><td>Фація 8.
Заросли Zostera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Фація 4. Фація 4.
Устричный ракушечникъ.</td><td>Фація 4
или съ Mytilus заступающій ракушечникъ.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Изобата 25 — 30 саженъ.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Фація 9 и 10.
Илъ съ Mytilus galloprovincialis.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Фація 11.
Фазеолиновый илъ.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Изобата 25 — 100 саженъ.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Сѣроводородное царство.</td></tr>
</table>

Golfe de Lion (Pruvot).

Région	Zone	Horizon	Eaux vives. Facies rocheux.	Eaux vives. Facies sableux.	Mouillages ports. Facies vaseux.
Région littorale.	1. Zone subterrestre.		Roche nue. Surface extérieure des trottoirs.	Plage ordinairement émergée.	Liséré sableux du rivage.
Région littorale.	2. Zone littorale.	Horizon supérieur.	Roche nue ou couverte d'Ulves anfractuosites des «trottoirs».	Sable pur (plage supérieure).	Bande vaseuse superficielle. Gravier envasé des ports.
Région littorale.	2. Zone littorale.	Horizon moyen.	Roche couverte d'algues Cystosira.	Herbiers de Posidonies. Sable pur, (plage inférieure).	Herbier vaseux et vase pure des ports et mouillages abrités.
Région littorale.	2. Zone littorale.	Horizon inférieur.	Fonds coralligènes vifs.	Gravier à bryozoaires.	Manque.
Région côtière.	3. Zone de la vase côtière.		Vase côtière pure avec sa bordure de vase sableuse.		
Région côtière.	4. Zone des sables du large.		Sables, graviers, concrétions du plateau continental.		
Région profonde.	5. Zone des coraux.		Vase ou pointement rocheux couvert de coraux et de débris des coquilles.		
Région profonde.	6. Zone de la vase profonde.		Vase profonde pure.		

Черное море у Севастополя.

Не загрязненныя воды. Фація скалъ.	Не загрязненныя воды. Фація песка.	Пристани, гавани. Фація ила.
Фація 1. Прибрежныя скалы, обдаваемыя волнами и прибоемъ до пояса corallina.	Фація 5. Прибрежный песокъ внѣ воды.	Фація 5 и 1. Загрязненный прибрежный песокъ внѣ воды скалы и откосы пристаней.
Фація 3. Поясъ corallina и заросли Cystosira.	Фація 5. Прибрежный песокъ подъ водой.	Фація 5 и 2. Загрязненный прибрежный песокъ подъ водой скалы и откосы пристаней.
Фація 3. Поясъ corallina и заросли Cystosira.	Фаціи 6 и 7 и 8. Заросли Zostera песокъ глубокій и песокъ съ Amphioxus.	Фація 8. Заросли Zostera.
Фація 4. Устричный ракушечникъ.	Фація 4. Устричный ракушечникъ.	Фація 4 или съ Mytilus заступающій ракушечникъ.
Изобата 25—30 саженъ.		
Фація 9 и 10. Илъ съ Mytilus galloprovincialis.		
Фація 11. Фазеолиновый илъ.		
Изобата 25—100 саженъ.		
Сѣроводородное царство.		

Литература.

1. Н. И. Андрусовъ. Предварительный отчетъ объ участіи въ Черноморской глубокомѣрной экспедиціи. 1890. Изв. И. Р. Г. Об. Т. 26.

2. N. Androussow. La mer noire. St. Pbg. 1897.

3. А. А. Бялыницкій-Бируля. Обзоръ работъ по зоогеографіи Россіи за 1896—97 г. Ежег. И. Р. Г. Об. Т. VIII, С.-Пет. 1899 г.

4. М. Θ. Калишевскій. Матерьялы для карцинологической фауны Одесскаго залива. Изъ «зап. Нов. О-ва Естест». Т. XXIX, 1905 г. Одесса.

5. N. Knipowitsch. Ueber das Vorkommen von Mytilus edulis L. in tiefen Teilen des Weissen Meeres. Verh. Kais. Russ. Miner. Ges. T. XLIII, S. Pb. 1906.

6. Marion. M. A. F. Esquisse d'une topographie zoologique du golfe de Marseille. Ann. du Mus. d'List. Nat. de Marseille. T. I, 1882—1883.

7. Отчетъ о завѣдываніи морской біологической станціей въ Севастополѣ съ апрѣля по декабрь включительно 1891 г. Д-ра А. Остроумова.

8. А. Остроумовъ. Предварительный отчетъ объ участіи въ Черноморской глубокомѣрной экспедиціи 1891 г. Запис. Новор. Об. Ест. т. 16.

9. A. Ostroumov. Distribution verticale des mollusques dans la mer Noire. Congrès international de zoologie. Deuxième Session à Moscou 1893.

10. G. Pruvot. Coup d'oeil sur la distribution génèrale des Invertébrés dans la région de Banyuls. Arch. zool. ex. 3 Ser. T. III 1895.

11. G. Pruvot. Essai sur la topographie et les fonds sous marins de la région de Banyuls. Arch. Zool. expér. 3 Série. T. II. 1894.

12. G. Pruvot. Essais sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes et Bretagne) — comparés à ceux du golfe du Lion par G. Pruvot. Arch. Zool. exper. 3 ser. T. 5. — 1897—98.

13. Василій Ульянинъ. Матерьялы для фауны Чернаго моря Изв. Общ. Люб. Ест. Т. 9, вып. 1. Москва 1872.

14. Joh. Walter. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893—94.

15. Совинскій В. Введеніе въ изученіе фауны Понто-Каспійско-Аральскаго Морского бассейна и т. д. Зап. Кіев. Об. Ест. Т. 18. Кіевъ 1904.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О диморфизмѣ двойной хромовокислой соли калія и кальція.

А. В. Раковскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 мая 1908 года).

§ 1. Проф. В. И. Вернадскій въ своей работѣ «О приложеніи ученія о фазахъ къ кристаллографіи»[1]) высказалъ теорію, согласно которой двѣ полиморфныя разности одного и того же вещества не могутъ принадлежать къ одному и тому же кристаллическому классу. Хотя данная теорія вытекаетъ, какъ слѣдствіе изъ ученія о фазахъ и подтверждается косвеннымъ путемъ, тѣмъ не менѣе въ кристаллографической литературѣ имѣется достаточно обильный матеріалъ, повидимому, противорѣчащій теоріи: извѣстенъ рядъ веществъ, дающихъ по нѣскольку полиморфныхъ разностей одного и того же кристаллическаго класса. Однако, ближайшее разсмотрѣніе относящейся сюда литературы обнаруживаетъ недостаточную обработку матеріала: въ очень многихъ случаяхъ авторы удовлетворялись лишь болѣе или менѣе точнымъ опредѣленіемъ системы и очень мало обращали вниманія на кристаллическій классъ, къ которому принадлежатъ данные кристаллы. Для подтвержденія или опроверженія теоріи необходимъ тщательный пересмотръ противорѣчащихъ фактовъ.

По предложенію проф. В. И. Вернадскаго я изслѣдовалъ съ кристаллографической и физико-химической точекъ зрѣнія двѣ разности двойной хромовокислой соли калія и кальція $K_2Ca(CrO_4)_2 2H_2O$.

β модификація этой соли была измѣрена Раммельсбергомъ[2]); α модификація — желтыя иглы — получена Швейцеромъ[3]); обѣ разности измѣрены Вырубовымъ[4]) и обѣ отнесены имъ къ голоэдріи триклинической системы. Я вновь измѣрилъ обѣ разности.

1) Проток. Импер. Моск. Общ. Испыт. Прир. февраль 1904 г.
2) K. F. Rammelsberg. Handb. d. Kryst. Chemie I, 60.
3) E. Schweitzer. Journal f. prakt. Ch. 39, 211 (1848).
4) G. Wyrouboff. Bull. d. l. Soc. franç. de Min. 1891, 14, 854.

§ 2. β **модификація.** Мною было отобрано всего 204 хорошо образованныхъ кристалла; около 70 изъ нихъ я пересмотрѣлъ на гоніометрѣ, остальные — болѣе крупные — при помощи лупы. Результаты измѣреній сопоставлены въ таблицѣ I.

Таблица I.

β — модификація a:b:c = 0,7591:1:0,8915 α = 86°10′ β = 94° 4′ γ = 81°40′

Грань.	Обозначеніе угла.	Найдено.	Вычислено.	Разница.	Число крист.	Число угловъ.	Изъ 204 кр. найдено въ %.	Примѣчаніе.
(100)	(100,010)	98°38′	—	—	24	32	100%	Макс. 98°50′; мин. 98°24′. Рефлексы отъ А до С, почти всегда многочисленны.
(010)	(010,001)	94°28′,5	—	—	15	22	100%	Макс. 94°36′; мин. 94°7′. Рефлексы отъ А до С, почти всегда многочисленны.
(001)	(100,001)	85°19′	—	—	14	21	41%	Макс. 85°42′; мин. 85°9′. Рефлексы отъ А до С, одиночны. Слабо развита, иногда параллельной нѣтъ.
(011)	(100,01̄1)	45°35′	—	—	23	37	100%	Макс. 45°47′; мин. 45°14′. Рефлексы часто одиночны отъ А до С.
	(100,01̄1)	81° 6′	81° 4′,5	+ 1′,5				
(011)	(010,011)	50°26′,5	50°32′,6	— 6′	11	17	32%	Макс. 50°38′; мин. 50°13′. Слабо развита, иногда параллельной нѣтъ.
	(100,011)	92°19′	92°22′	— 3′				
*(02̄1)	(01̄0,02̄1)	28° 6′	27°59′	+ 7′	2	3	2%	Новая. Рѣдкая.
	(100,02̄1)	80°28′	80°29′	— 1′				
(101)	(100,1̄01)	42°21′	42° 6′	+ 15′	20	30	88%	Макс. 42°29′; мин. 42°1′. Рефлексы одиночны отъ А до С.
	(010,1̄01)	86°12′,5	86° 9′	+ 3′,5				
*(2̄05)	(1̄00,2̄05)	68°18′	68°31′	— 13′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	(010,2̄05)	90°26′	90°22′,5	+ 3′,5				
*(103)	(1̄00,1̄03)	72°38′	72°34′	+ 4′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	(010,1̄03)	91° 9′	91° 2′	+ 7′				
*(106)	(1̄00,1̄06)	83°22′	83°20′	+ 2′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	(010,1̄06)	92°31′	92°46′	— 15′				
	(01̄1,1̄06)	42°56′	42°50′	+ 6′				

Грань.	Обозначеніе угла.	Найдено.	Вычислено.	Разница.	Число крист.	Число угловъ.	Изъ 204 кр. найдено въ %.	Примѣчаніе.
$(1\bar{1}0)$	$(0\bar{1}0,1\bar{1}0)$	47°24′	—	—	8	10	49%	Макс. 47°41′; мин. 47°10′. Большею частью плохо образована.
(110)	$(100,110)$	40°28′	40°16′	+12′	1	1	4%	Рѣдкая. Очень плохо образована.
	$(010,110)$	58° 7′	58°22′	—15′				
(111)	$(100,111)$	48°54′	48°46′	+ 8′	1	2	4%	Рѣдкая.
	$(0\bar{1}1,111)$	79°24′	79°12′	+12′				
$*(\bar{1}\bar{1}1)$	$(\bar{1}00,\bar{1}\bar{1}1)$	54°57′	55°12′	+15′	2	3	4%	Новая. Рѣдкая.
	$(0\bar{1}0,\bar{1}\bar{1}1)$	61°34′	61°41′	— 7′				
	$(\bar{1}01,\bar{1}\bar{1}1)$	32°12′	32°10′	+ 2′				
	$(0\bar{1}0,\bar{1}\bar{1}1)$	43°56′	44° 0′,5	— 4′,5				
$*(\bar{1}12)$	$(\bar{1}00,\bar{1}12)$	61°37′	61°29′	+ 8′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	$(010,\bar{1}12)$	67°47′	67°39′	+ 8′				
	$(\bar{1}01,\bar{1}12)$	27°15′	27°10′	+ 5′				
$*(1\bar{4}4)$	$(100,1\bar{4}4)$	69°26′	69°36′	—10′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	$(0\bar{1}0,1\bar{4}4)$	46°14′	46° 2′	+12′				
$*(\bar{7}.10.13)$	$(\bar{1}00,\bar{7}.10.13)$	60°44′	60°33′	+11′	1	1	0,5%	Новая. Очень рѣдкая. Параллельной нѣтъ.
	$(010,\bar{7}.10.13)$	57°54′	58° 9′	—15′				
	$(\bar{1}06,\bar{7}.10.13)$	40°24′	40°32′,5	— 8′,5				

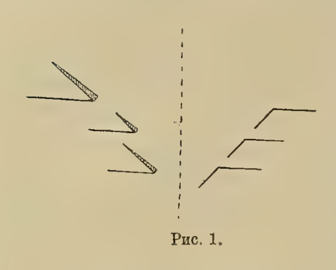
Цифры, въ общемъ, совпадаютъ съ цифрами проф. Вырубова, за исключеніемъ угла β[1]. Предпослѣдняя графа показываетъ въ % статистическій подсчетъ различныхъ плоскостей; какъ видно изъ этой графы, много плоскостей съ простыми индексами встрѣчаются рѣдко: (110), (111), $(\bar{1}\bar{1}1)$.

Изъ послѣдней графы мы видимъ, что не только рѣдкія плоскости встрѣчаются въ одиночномъ числѣ, но что и у часто встрѣчающихся плоскостей (001), (011) иногда нѣтъ параллельной. Подобное явленіе можетъ указывать на *принадлежность данной модификаціи къ гемиэдріи триклинической системы.*

1) Вырубовымъ найдено было:

$a : b : c = 0{,}7616 : 1 : 0{,}8807$ $\quad \alpha = 86°$, $\beta = 94°41'$, $\gamma = 81°37'$.

Послѣдній выводъ подтверждается *фигурами вытравленія,* имѣющими очень сложный видъ. На рис. 1 дана схема наиболѣе рѣзкихъ линій фигуры.


Рис. 1.

На плоскости (010) имѣемъ линіи, пересѣкающіяся подъ *тупымъ* угломъ, на плоскости же ей параллельной—(0$\bar{1}$0)—линіи пересѣкаются подъ *острымъ* угломъ. Фигуры съ острымъ угломъ всегда обладаютъ штриховкой, фигуры же съ тупымъ угломъ значительно рѣже. Различіе фигуръ вытравленія на параллельныхъ плоскостяхъ было констатировано и проф. В. И. Вернадскимъ.

Итакъ, β модификація представляетъ собою комбинацію слѣдующихъ простыхъ формъ.

1. {100}	7. {011}	13. {$\bar{2}$05}	19. {$\bar{1}\bar{1}$1}
2. {$\bar{1}$00}	8. {0$\bar{1}$1}	14. {$\bar{1}$03}	20. {11$\bar{1}$}
3. {010}	9. {021}	15. {$\bar{1}$06}	21. {$\bar{1}$12}
4. {0$\bar{1}$0}	10. {0$\bar{2}$1}	16. {1$\bar{1}$0}	22. {1$\bar{4}$4}
5. {001}	11. {101}	17. {110}	23. {$\bar{7}$. 10. 13}.
6. {00$\bar{1}$}	12. {$\bar{1}$01}	18. {111}	

Въ заключеніе прибавимъ, что плоскостью роста является {010}.

§ 3. **α—модификація.** Желтыя иглы—α модификаціи—получаются въ видѣ кристалловъ, годныхъ для измѣренія весьма рѣдко. Во время безпрерывныхъ кристаллизацій этой соли въ теченіи цѣлаго года удалось только три раза получить нѣсколько (37) кристалловъ, сносно образованныхъ. Изъ нихъ въ свою очередь только 10 обладали «головкой», доступной для измѣренія, на остальныхъ кристаллахъ можно было измѣрить только длинныя плоскости, дающія обликъ α модификаціи. Кристалловъ съ двумя «головками» не удалось вовсе получить. Отрицательный результатъ дали и опыты съ искусственнымъ выращиваніемъ кристалловъ. Желтыя иглы обыкновенно кристаллизуются пучками, въ тѣхъ же случаяхъ, когда попадаются отдѣльныя иглы, головки ихъ или весьма плохо образованы или ихъ нѣтъ вовсе (игла сходитъ на нѣтъ). Измѣреніе этихъ кристалловъ сопряжено съ большими затрудненіями.

Дѣло въ томъ, что изъ 37 кристалловъ только 2 дали полную картину длинныхъ плоскостей (10), во всѣхъ остальныхъ число длинныхъ

плоскостей варіируетъ отъ 4 до 9, причемъ въ различныхъ кристаллахъ сильно развиты различныя плоскости и выпадаютъ отъ кристалла къ кристаллу тоже различныя плоскости. Только благодаря находкѣ 2 кристалловъ съ полнымъ числомъ длинныхъ плоскостей удалось, расположивши въ ряды большой цифровой матеріалъ, вывести контуры горизонтальнаго разрѣза иглы. Разрѣзъ оказался симметричнымъ 10-угольникомъ, указывающимъ на *ромбическую систему.* Измѣреніе доступныхъ головокъ подтвердило это предположеніе. Головки богаты плоскостями, но, къ сожалѣнію, нѣкоторыя плоскости встрѣтились только въ одиночномъ числѣ и такъ плохо образованными, что измѣрить ихъ даже приблизительно было нельзя. Почти во всѣхъ измѣренныхъ кристаллахъ правыя и лѣвыя стороны головокъ оказались составленными изъ различныхъ плоскостей. При ближайшемъ разсмотрѣніи длинныхъ сторонъ тоже оказалось, что правая и лѣвая стороны независимы другъ отъ друга, на что указываетъ неравномѣрное развитіе и частое выпаденіе параллельныхъ плоскостей. Очевидно, что α *модификація принадлежитъ къ классу* $\lambda^2 2P$. Ось симметріи λ^2 идетъ перпендикулярно къ длинѣ иглы. (См. рис. 2 и табл. II).

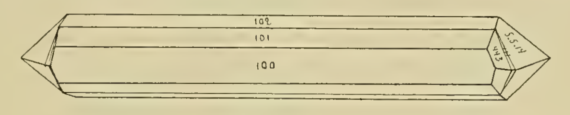


Рис. 2.

Кромѣ перечисленныхъ въ таблицѣ плоскостей найдены еще плоскости слишкомъ плохо образованныя. Одну изъ нихъ можно было измѣрить, это плоскость въ зонѣ [100, 111]. Вычисленіе даетъ {221}, хотя вычисленный уголъ уклоняется отъ найденнаго на 1°; быть можетъ, данная плоскость смѣщена.

Замѣтимъ, наконецъ, что оптическія свойства α модификаціи (параллельное затемнѣніе, положеніе плоскости оптическихъ осей), изученныя и Вырубовымъ[1]), наглядно подтверждаютъ принадлежность данной разности къ *ромбической системѣ.*

Измѣреніе, такимъ образомъ, показываетъ, что ни одна изъ модификацій не относится къ голоэдріи триклинической системы: α *модификація принадлежитъ къ классу* $\lambda^2 2P$ *ромбической с.*, *а* β *модификація къ гемiэдріи триклинической с.*

1) Loc. cit. стр. 263. «Axes visibles à travers le clivage le plus facile a′, auquel leur plan est exactement perpendiculaire. Ce plan fait avec l'arête o′a′, un angle de 19°. La bissectrice négative est exactement perpendiculaire à l'axe cristallographique b». Поскольку удается иденфицировать плоскости Вырубова съ нашими, то плоскость a′ есть (100).

Таблица II.

α — модификаціи   a : b : c = 2,3629 : 1 : 2,0946.

Обозначеніе угла.	Найдено.	Вычислено.	Разница.	Число кристалловъ.	Число угловъ.	Примѣчаніе.
(100,101)	48°35′	48°27′	+ 8′	19	37	Очень часто. Макс. 48°54′, мин. 48°16′.
(100,102)	66° 7′	66° 6′	+ 1′	15	37	Очень часто. Макс. 66°27′, мин. 65°55′.
(443,100)	68°16′,5	—	—	7	13	Макс. 68°29′, мин. 68° 2′.
(443,101)	61°20′	—	—	6	8	» 61°37′ » 61°12′
(443,102)	64° 7′	64° 8′	— 1′	2	6	» 64°16′ » 63°50′
(443,4̄43)	43°28′	43°27′	+ 1′	6	6	» 43°50′ » 43°17′
(5.5.14,100)	75°28′	75°47′	—19′	2	6	» 75°42′ » 75°21′
(5.5.14,101)	41°49′	41°52′	— 3′	1	2	
(5 5.14,102)	35°51′	35°59′	— 8′	4	5	
(111,100)	69°20′	69° 6′	+12′	1	1	

§ 4. **Условія кристаллизаціи.** Изслѣдуемая соль получается дѣйствіемъ негашеной извести на растворъ $K_2Cr_2O_7$. Изъ полученнаго раствора избытокъ CaO удаляется или токомъ CO_2 или же оставленіемъ его на воздухѣ. При пропусканіи тока CO_2 удаляется не только свободная CaO, то отчасти разрушается двойная соль съ выдѣленіемъ $CaCO_3$. Въ результатѣ даже при осторожной работѣ получается красный растворъ съ небольшимъ избыткомъ CrO_3 въ видѣ $K_2Cr_2O_7$. При оставленіи раствора на воздухѣ (т. е. при медленномъ удаленіи CaO) растворъ долго остается свѣтло-желтымъ.

Вліяніе примѣсей. При кристаллизаціи надъ H_2SO_4 при обыкновенномъ давленіи и температурѣ въ 18°—20° красный растворъ вначалѣ выдѣляетъ α модификацію и *очень скоро* начинаетъ выдѣлять β модификацію. Желтый растворъ при тѣхъ же условіяхъ *очень долго* выдѣляетъ α модификацію и только къ концу начинаетъ выдѣлять β модификацію въ видѣ маленькихъ желтыхъ кристалликовъ. Красный растворъ довольно рано начинаетъ выдѣлять $K_2Cr_2O_7$. Изъ обоихъ растворовъ къ концу кристаллизаціи выпадаетъ

K_2CrO_4 въ видѣ простыхъ кристалловъ, двойниковъ и тройниковъ, вполнѣ аналогичныхъ кристалламъ K_2SO_4 [1]).

Примѣси также оказываютъ вліяніе на степень развитія плоскостей β модификаціи. Изъ краснаго раствора выпадаютъ большіе красно-бурые кристаллы, въ которыхъ господствуютъ $\{100\}$, $\{\bar{1}00\}$, $\{010\}$, $\{0\bar{1}0\}$, второе мѣсто занимаютъ $\{0\bar{1}1\}$ и $\{01\bar{1}\}$. Изъ желтыхъ растворовъ выпадаютъ кристаллы съ господствующими формами $\{0\bar{1}1\}$ и $\{01\bar{1}\}$. Богаче плоскостями кристаллы изъ красныхъ растворовъ; на кристаллахъ изъ желтыхъ растворовъ часто встрѣчаются ложныя плоскости роста.

Вліяніе температуры. При температурахъ ниже комнатной кристаллизуется преимущественно α модификація. Выше 19°—20° преобладаетъ β модификація. Выше 30° надъ H_2SO_4 выпадаетъ кристаллическая мука, природу которой опредѣлить было нельзя.

Вліяніе давленія при 18°—20°. При быстромъ выпариваніи надъ H_2SO_4 подъ уменьшеннымъ давленіемъ до 20—30 mm. выпадаетъ почти исключительно α модификація; β модификація, если и попадается, то въ весьма незначительномъ количествѣ. При медленномъ испареніи (атмосферное давленіе) выпадаетъ изъ свѣжихъ растворовъ вначалѣ α модификація, но очень скоро начинаетъ обильно выпадать β модификація. При дальнѣйшей кристаллизаціи β модификація сильно преобладаетъ или же выпадаетъ одна.

Кристаллизація подъ уменьшеннымъ давленіемъ — см. табл. III—IV.

Таблица III.

Время.	α — модиф.	β — модиф.
20/XI	очень много	нѣтъ
21/XI	» »	очень мало
23/XI	» »	» »
24/XI	» »	нѣтъ
29/XI	» »	»

Таблица IV.

Прибавлены зародыши β модификаціи.

Время.	α — модиф.	β — модиф.
13/XII	много	очень мало
16/XII	»	нѣтъ
19/XII	»	»
24/XII	»	»
27/XII	»	»

1) П. Гротъ. Физическая кристаллографія. Русск. пер. 1897 г., стр. 423.

Кристаллизація подъ обыкновеннымъ давленіемъ — табл. V—VI.

Таблица V.

Время.	α — модиф.	β — модиф.
20/II	есть	есть
23/II	немного	много
28/II	»	»
2/III	очень мало	»

Таблица VI.

Прибавлены зародыши β модификаціи.

Время.	α — модиф.	β — модиф.
12/XII	немного	много
16/XII	нѣтъ	»
19/XII	»	»
24/XII	»	»
26/XII	»	»

Для полученія чистыхъ модификацій въ отдѣльности нужны слѣдующія условія. Для обѣихъ разностей лучше пользоваться свѣже-приготовленнымъ желтымъ растворомъ. Для α модификаціи выпариваніе слѣдуетъ вести подъ уменьшеннымъ давленіемъ (при комнатной температурѣ). Для β модификаціи лучше употреблять растворы, изъ которыхъ частью уже выдѣлились α — кристаллы; температура должна быть не ниже 18°—19°; прибавленіе зародышей и выпариваніе подъ обыкновеннымъ давленіемъ даетъ чистую β модификацію. Только благодаря изложеннымъ условіямъ удалось собрать β модификацію въ чистомъ видѣ въ количествѣ, достаточномъ для другихъ изслѣдованій.

Очевидно, что при температурѣ въ среднемъ равной 19° шансы той и другой модификаціи для выдѣленія одинаковы. Въ данномъ случаѣ конечный результатъ кристаллизаціи опредѣляется быстротой испаренія раствора[1]).

§ 5. **Физико-химическія свойства обѣихъ модификацій. Удѣльный вѣсъ.** Удѣльный вѣсъ былъ опредѣленъ пикнометромъ при помощи бензола. Даны среднія двухъ независимыхъ опредѣленій. Навѣска 4,5 — 5 грам.

α —модиф. $d\frac{15^\circ}{15^\circ} = 2{,}449$ (для крупныхъ кристалловъ 2,413)

β —модиф. $d\frac{15^\circ}{15^\circ} = 2{,}611$ (» » » 2,600)

1) Вліяніе давленія, или вѣрнѣе, скорости испаренія на выдѣленіе той или иной полиморфной разности съ теоретической и экспериментальной точекъ зрѣнія составляетъ предметъ моихъ дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Теплоты растворенія. Теплоты растворенія были опредѣлены мною въ Термической Лабораторіи проф. В. Ф. Лугинина, по методу этой Лабораторіи[1]).

Таблица VII.

α — модиф. Вод. значеніе калориметра 32,02. Средн. темп. опыта 19°,4.

№	Количество соли.	Количество взятой воды.	Паденіе температуры.	Кон. конц. На 1 гр. мол. соли воды.	Калорій на 1 гр. соли.
1	28,865	731,08	—0,685	546 гр. мол.	—18,18
2	26, 76	729,95	—0,632	588 » »	—18,05
3	28, 20	733,11	—0,663	561 » »	—18,05
					—18,09

Тепл. раств. 1 гр. соли $q_\alpha = -18{,}09$ кал.
» » 1 гр. мол. $Q_\alpha = -6993{,}6$ кал.

Таблица VIII.

β — модиф. Вод. значеніе калориметра 13,406. Средн. темп. опыта 20°,2.

№	Количество соли.	Количество взятой воды.	Паденіе температуры.	Кон. конц. На 1 гр. мол. соли воды.	Калорій на 1 гр. соли.
1	10,05	254,08	—0,530	545 гр. мол.	—14,15
2	9,18	253,75	—0,482	595 » »	—14,06
3	9,78	257,15	—0,509	565 » »	—14,15
					—14,12

Тепл. раств. 1 гр. соли $q_\beta = -14{,}12$ кал.
» » 1 гр. мол. $Q_\beta = -5458{,}8$ кал.[2]).

1) В. Ф. Лугининъ и А. Н. Щукаревъ. Руководство къ калориметріи. 1905, стр. 122.

2) Для вычисленій вмѣсто неизвѣстной теплоемкости раствора принято тепловое значеніе всей воды въ системѣ безъ обращенія вниманія на соль. Этотъ методъ вычисленія, какъ показываютъ таблицы Томсена, весьма близокъ къ истинному, въ особенности при слабыхъ концентраціяхъ. См. J. Thomsen. Systematische Durchführung thermochemischer Untersuchungen. Переводъ J. Traube. 1906. Стр. 110.

Теплота перехода одной модификацiи въ другую. Изъ теплотъ растворенiя легко вычислить теплоту перехода α модификацiи въ β модификацiю Она равна $q_\alpha - q_\beta = -18{,}09 + 14{,}12 = -3{,}97$ кал. (для одной гр. мол. $= -1534{,}8$ кал.). Теплота при переходѣ поглощается, слѣдовательно, при повышенiи температуры α модификацiя будетъ переходить въ β модификацiю; послѣдняя представляетъ собою устойчивую форму при высшихъ температурахъ.

Температура перехода одной модификацiи въ другую. Для опредѣленiя температуры перехода я вначалѣ остановился на *термометрическомъ способѣ.* Въ двойную пробирку всыпалось около 20 гр. смѣси обѣихъ модификацiй въ мелкоизмельченномъ видѣ, въ смѣсь вставлялся термометръ и наблюдался ходъ температуры въ разныхъ интервалахъ: 90°—50°; 50°—20°; 20° до —10°. Въ данныхъ условiяхъ ходъ температуры всегда правиленъ. Очевидно, скорость превращенiя весьма мала. Во второй серiи опытовъ я къ смѣси прибавлялъ немного воды, чѣмъ достигалось какъ увеличенiе скорости превращенiя, такъ и лучшiй контактъ съ резервуаромъ термометра. Система нѣсколько разъ была проведена отъ —10° до 20°, затѣмъ наблюдался ходъ термометра при нагрѣванiи. Кривая на рис. 3 (показывающая ходъ температуры) неправильна: видно, что около 0° и ниже смѣсь нагрѣвается медленнѣе, чѣмъ можно было бы ожидать по направленiю верхней части кривой. Какъ показалъ ванъ-Эйкъ[1]) термометрическiй способъ для полиморфныхъ разностей даетъ результаты въ предѣлахъ нѣсколькихъ градусовъ, что мы видимъ и на нашихъ соляхъ. Болѣе точное опредѣленiе температуры перехода основано на данныхъ растворимости.

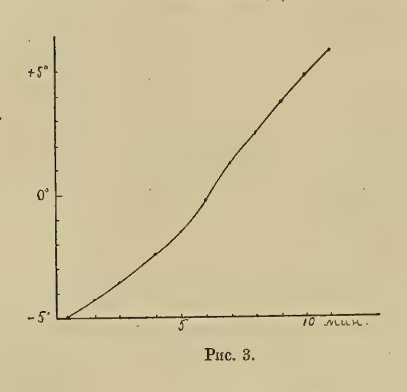


Рис. 3.

Я употреблялъ для опредѣленiя *растворимости* методъ и приборъ Мейергоффера[2]). Конецъ насыщенiя я узнавалъ по составу двухъ растворовъ, простоявшихъ въ термостатѣ различное число часовъ (обыкновенно 7 и 10 часовъ). Одинаковый составъ показывалъ, что растворенiе окончи-

1) Zeitschr. f. physik. Ch. 30, 430.
2) Zeitschr. f. physik. Ch. 28, 464.

лось. Анализъ раствора состоялъ въ выпариваніи отвѣшеннаго количества раствора въ платиновыхъ тигляхъ, затѣмъ тигли сушились въ банѣ при 120° около 2 часовъ и, наконецъ, нагрѣвались горѣлкой почти до краснаго каленія. Въ таблицѣ IX данъ составъ растворовъ въ % безводной соли въ 100 гр. раствора. Каждая цифра представляетъ собою среднее двухъ опредѣленій, разнящихся между собою не болѣе, чѣмъ на 0,1%.

Таблица IX.

Температура.	Въ 100 гр. раств. % — α — модиф.	Въ 100 гр. раств. % — β — модиф.
0° 1)	23,06	23,01
1°	23,30	—
2°	23,55	—
3°	23,70	23,42
5°	—	23,70
6°	24,07	23,75
7°	24,18	—
10°	24,45	24,15
15°	25,06	24,45
20°	25,60	24,70

Рис. 4 даетъ кривыя растворимости. Изъ таблицъ и кривыхъ мы можемъ вывести слѣдующія заключенія.

1) Растворимость обѣихъ разностей медленно возрастаетъ съ температурой.

2) α модификація неустойчива по отношенію къ β модификаціи. Ея кривую съ трудомъ можно прослѣдить до 20°.

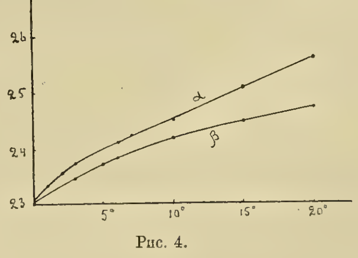


Рис. 4.

3) Что касается температуры перехода, то случайное ея совпаденіе съ 0° не позволяетъ считать ее безусловно вѣрной. Судя по ходу кривыхъ и по тому, что составы растворовъ обѣихъ модификацій при 0° разнятся

1) Для 0° двѣ независимыя серіи дали каждая въ среднемъ: α — модиф. 23,09 и 23,03; β — модиф. 23,04 и 22,98.

между собою въ предѣлахъ ошибокъ опыта (23,06 и 23,01), можно съ большой вѣроятностью принять въ первомъ приближеніи 0° за температуру перехода. Ниже 0° устойчива α модификація.

Отношеніе двойной соли къ высшимъ температурамъ. Здѣсь мы должны различать два случая: отношеніе сухихъ солей и отношеніе ихъ въ присутствіи воды.

При изслѣдованіи термометрическимъ способомъ сухой β модификаціи (устойчивой) ходъ термометра правиленъ до 90°. Выше 90° наступаетъ дегидратизація; при этомъ температура колеблется, такъ какъ благодаря испаренію воды охлаждается вся система. Теплота въ данномъ случаѣ расходуется на дегидратизацію и на испареніе отдѣлившейся воды. Чтобы получить точный результатъ, я наливалъ на сухую соль жидкій параффинъ; выдѣлившаяся вода въ этомъ случаѣ, покамѣстъ температура ниже 100°, не превращается въ паръ; β — соль была предварительно немного обезвожена. Рис. 5 показываетъ, что ровно при 97° происходитъ временная остановка термометра. Пунктирная кривая показываетъ ходъ термометра въ тѣхъ же условіяхъ при употребленіи соли безъ предварительнаго частичнаго обезвоживанія (т. е. въ отсутствіи второй фазы). При 97° происходитъ дегидратизація, повидимому, согласно уравненію:

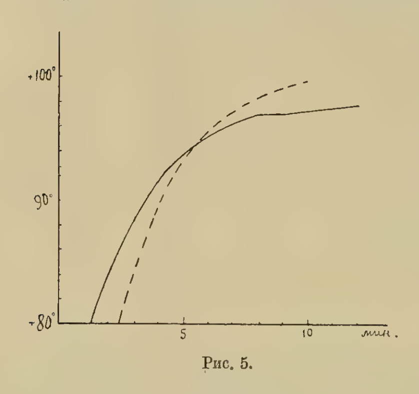


Рис. 5.

$$K_2Ca(CrO_4)_2 2H_2O \rightleftarrows K_2CrO_4 + CaCrO_4 + 2H_2O.$$

Въ присутствіи воды двойная соль ведетъ себя иначе. Ходъ температуры правиленъ всюду. Между тѣмъ насыщенный при 20° растворъ при нагрѣваніи до 55°—60° дѣлается мутнымъ и выдѣляетъ обильный осадокъ. Подобный осадокъ, полученный при 90°—100°, былъ перекристаллизованъ изъ воды надъ H_2SO_4. Анализъ далъ составъ $K_2CrO_4 4CaCrO_4 2^1/_2H_2O$:

H_2O :	найдено	5,25%	вычислено	5,21%
CaO :	»	25,85%	»	25,96%
CrO_3 :	»	57,89%	»	57,80%

Вся вода удерживается весьма сильно, соль начинаетъ терять воду только при 160° и притомъ весьма медленно. Замѣтимъ, въ заключеніе, что проф. Вырубовъ выпариваніемъ растворовъ при высшихъ температурахъ получилъ соль состава $K_2CrO_4 4CaCrO_4 3^1/_2H_3O$ [1]).

Работа велась въ трехъ лабораторіяхъ: въ Минералогическомъ Кабинетѣ, Термической Лабораторіи Московскаго Университета и въ Центральной Химической Лабораторіи Министерства Финансовъ въ Москвѣ. Господамъ завѣдующимъ означенными лабораторіями проф. В. И. Вернадскому, А. Н. Щукареву и А. Г. Дорошевскому за ихъ любезное отношеніе къ моей работѣ приношу свою благодарность. Особенную благодарность считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести проф. В. И. Вернадскому, подъ руководствомъ котораго данная работа произведена.

Центральная Химическая Лабораторія
Министерства Финансовъ въ Москвѣ.
Май 1908 года.

---

1) Loc. cit., стр. 255.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 мая — 1 іюня 1908 года).

41) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ...... VI Série). 1908. № 9, 15 мая. Стр. 709—804. Съ 2 таблицами и 1 картой. 1908. lex. 8⁰. — 1614 экз.

42) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Vol. XXII, № 10 и послѣдній. (Travaux du Laboratoire Zoologique et de la Station Biologique de Sébastopol près l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg). Н. К. Давыдовъ. Наблюденія надъ процессомъ регенераціи у Enteropneusta. Съ 70 рисунками въ текстѣ. (I + 120 стр. + титулъ, оглавленіе и обложка къ XXII тому). 1908. 4⁰. — 1100 экз.

Цѣна 1 руб. 80 коп.; 4 Mrk.

43) **Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg** entreprises en 1899—1901 sous les auspices des gouvernements Russe et Suédois. Mission Russe. Tome II—Physique terrestre. Météorologie. Histoire naturelle. — IX Section. — B. Géologie. 2. Observations dans le Spitzberg central. Avec 4 Planches. Par Helge Backlund. (III + 28 + I стр.). 1908. 4⁰. — 460 экз.

44) **Наставленія для собиранія зоологическихъ коллекцій,** издаваемыя Зоологическимъ Музеемъ Императорской Академіи Наукъ. IV. Инструкція для коллектированія прѣсноводной фауны. Составилъ А. С. Скориковъ. (II + 22 стр.). 1908. 8⁰. — 312 экз. (Выдается безплатно).

45) **Сборникъ статей,** посвященныхъ почитателями академику и заслуженному профессору В. И. Ламанскому по случаю пятидесятилѣтія его ученой дѣятельности. Часть вторая. (IV + 657—1479 стр. + 3 таблицы). 1908. 8⁰. — 613 + 10 вел. экз.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Май 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1908. № 11.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ІЮНЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утверждаемому и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 5 АПРѢЛЯ 1908 г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что Президентъ и члены Императорской Академіи въ Токіо, письмомъ отъ 17 марта нов. ст. с. г. на японскомъ языкѣ (съ переводомъ на англійскій языкъ), выразили Академіи соболѣзнованіе по случаю кончины академика барона В. Р. Розена.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что Глазговскій Университетъ, письмомъ отъ 20 марта с. г., высказалъ Академіи признательность за присланное Академіею выраженіе соболѣзнованія по случаю кончины лорда Кельвина.

Чешская Академія Наукъ, Литературы и Искусствъ имени Императора Франца Іосифа, письмомъ отъ 13 марта нов. ст. с. г., увѣдомила о послѣдовавшей 11 марта с. г. въ Прагѣ кончинѣ своего создателя и предсѣдателя доктора философіи Іосифа Главки.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ, и положено выразить Чешской Академіи соболѣзнованіе по случаю понесенной ею утраты.

Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 2 марта с. г. № 5907, увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря о томъ, что, въ виду увеличенія капитала имени графа Д. А. Толстого съ 29.817 руб. 98 коп. до 66.000 руб., а также для предоставленія Академіи возможности подробнѣе разсматривать сочиненія, представляемыя на соисканіе премій имени графа Д. А. Толстого, Министръ утвердилъ §§ 4 и 14 утвержденныхъ Министромъ Народнаго Просвѣщенія 4 апрѣля 1896 года правилъ о названныхъ преміяхъ въ нижеслѣдующей редакціи:

„§ 4. Преміи графа Д. А. Толстого, раздаваемыя ежегодно, состоятъ изъ: 1) большой награды въ 1000 рублей деньгами и почетной золотой медали, стоимостью въ 200 рублей, и 2) двухъ малыхъ наградъ по 500 рублей каждая. Если ни одно изъ представленныхъ на конкурсъ сочиненій не будетъ удостоено большой награды, то она можетъ быть раздѣлена на двѣ малыхъ награды, по 500 рублей каждая, при чемъ почетная медаль уже не присуждается. Изъ сочиненій, оставшихся не награжденными преміями, Академія можетъ отличить лучшія почетными отзывами.

„§ 14. Сочиненія, назначенныя для конкурса, должны быть доставлены въ Академію не позже 1 января конкурснаго года".

Къ сему Министръ присовокупилъ, что дѣйствіе § 14 въ новой редакціи должно вступить въ силу лишь съ 1909 года, § же 7 Министръ призналъ возможнымъ исключить изъ вышепоименованныхъ правилъ (прот. зас. 1 декабря 1907 г., § 231).

Положено распубликовать новыя правила о преміи имени графа Д. А. Толстого во всеобщее свѣдѣніе.

Командиръ Лейбъ-Гвардіи Измайловскаго полка, при отношеніи отъ 8 марта с. г. № 1000, съ благодарностью возвратилъ въ Академію позаимствованныя изъ II Отдѣленія Библіотеки Академіи Наукъ 20 мѣдныхъ досокъ къ изданному Академіею въ 1745 году „Атласу Россійскому".

Вмѣстѣ съ симъ, во исполненіе просьбы Академіи, высланы 20 оттисковъ съ вышеупомянутыхъ досокъ.

Положено доски и оттиски передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

Управленіе по сооруженію желѣзныхъ дорогъ, при отношеніи отъ 29 марта (3 апрѣля) с. г. № 4809/1753, выслало въ Академію (вслѣдствіе просьбы Библіотеки Академіи, отъ 28 февраля с. г. № 4, о высылкѣ строительныхъ отчетовъ: 1) Сибирской, 2) Забайкальской, 3) Уссурійской и 4) Восточно-Китайской желѣзныхъ дорогъ, а также отчетовъ объ изысканіяхъ: а) Тюмень-Омской, б) Второй Сибирской, в) Алтайской и г) Амурской желѣзныхъ дорогъ) строительные отчеты съ приложеніями слѣдующихъ желѣзныхъ дорогъ:

1) Средне-Сибирской, 2) Западно-Сибирской, 3) Забайкальской 4) Уссурійской (Сѣверный участокъ) и 5) Уссурійской (Южный участокъ).

При этомъ Управленіе увѣдомило, что за отчетомъ Восточно-Китайской желѣзной дороги слѣдуетъ обратиться въ Общество Восточно-Китайской желѣзной дороги, а что касается отчетовъ по изысканіямъ, то таковые не могутъ быть высланы, такъ какъ не печатаются.

Положено передать эти отчеты въ I Отдѣленіе Библіотеки и сдѣлать соотвѣтствующее сношеніе для полученія отчета Восточно-Китайской желѣзной дороги.

Королевская Академія dei Lincei (Reale Accademia dei Lincei), письмомъ отъ 30 марта с. г., сообщила Академіи составъ Коммиссій,

избранныхъ Международнымъ Союзомъ Академій: Постоянной Библіотечной и для изданія „Corpus medicorum antiquorum“: предсѣдателемъ обѣихъ Коммиссій состоитъ профессоръ Дильсъ (Берлинъ).

Положено принять къ свѣдѣнію.

Библіотека Королевскаго Университета въ Упсалѣ, письмами отъ 31 марта и 9 апрѣля с. г., увѣдомила Академію о полученіи высланныхъ Академіею рукописей, при чемъ сообщила, что рукопись № 274 будетъ въ ближайшемъ времени возвращена въ Академію, и просила о разрѣшеніи передать „Опись I, № 95 (Collegia Amaniana)“ въ Королевскій Архивъ въ Стокгольмѣ, гдѣ было бы желательно эту рукопись сфотографировать для изданія ея Коммиссіею рукописей Медицинскаго Шведскаго Общества.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Библіотека сообщила, что ею установлено, что эта рукопись представляетъ изъ себя автографическій дневникъ путешествія шведскаго архіатра Урбана Хэрне (Urban Hjärne) XVII вѣка.

Положено разрѣшить изданіе этой рукописи названною Коммиссіею, о чемъ сообщить Библіотекѣ.

Академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Собранія, что членъ-корреспондентъ Академіи Ѳедоръ Петровичъ Кеппенъ принесъ въ даръ Академіи Библіотеки II Отдѣленію коллекцію бумагъ своего покойнаго отца, академика Петра Ивановича Кеппена. Такъ какъ большой ящикъ, содержащій эти бумаги, былъ доставленъ лишь недавно, то еще нельзя было приступить къ разбору его. О содержаніи этой коллекціи будетъ доложено въ одномъ изъ слѣдующихъ засѣданій.

Положено благодарить отъ имени Академіи жертвователя.

Непремѣнный Секретарь внесъ въ Собраніе предложеніе о томъ, чтобы Академія возбудила ходатайство о предоставленіи ей права пользоваться прежнею своею печатью, которою Академія пользовалась съ 1735 по 1799 годъ, взамѣнъ той печати, которою пользуется Академія съ 1799 года по настоящее время.

При этомъ Непремѣнный Секретарь доложилъ, что имъ было сдѣлано, письмомъ отъ 17 марта с. г. № 716, сношеніе по этому дѣлу съ Герольдмейстеромъ, который сообщилъ ему, письмомъ отъ 3 апрѣля с. г. № 246, что, хотя и не было прямого Высочайшаго повелѣнія объ отмѣнѣ печати Академіи, Высочайше дарованной ей въ 1735 году, но, въ виду того, что свыше ста лѣтъ Академія не пользовалась этою печатью, нынѣ, для возвращенія къ этой печати, надлежало бы испросить Высочайшее Его Императорскаго Величества соизволеніе.

Положено напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу переписку Непремѣннаго Секретаря и Герольдмейстера по этому дѣлу и обратиться къ Министру Народнаго Просвѣщенія съ ходатайствомъ объ испрошеніи Высочайшаго Его Императорскаго Величества

соизволенія на разрѣшеніе Императорской Академіи Наукъ пользоваться и впредь печатью, которую она употребляла съ 1735 по 1799 годъ, съ тѣмъ, чтобы на печати, вокругъ герба, дозволено было изображать, кромѣ имени Академіи, названіе тѣхъ академическихъ учрежденій, которыя, согласно Высочайше утвержденной 22 апрѣля 1906 года почтовой привилегіи Академіи, пользуются правомъ безплатной пересылки по почтѣ пакетовъ и посылокъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Собранію нижеслѣдующую, составленную завѣдующимъ Книжнымъ Складомъ И. А. Кубасовымъ, справку о движеніи изданій въ Книжномъ Складѣ за мартъ мѣсяцъ сего года.

Въ теченіе марта мѣсяца 1908 года (25 присутственныхъ дней) изъ Книжнаго Склада было выпущено 5622 экземпляра академическихъ изданій, какъ по установленнымъ спискамъ, такъ и по распоряженіямъ Непремѣннаго Секретаря, Отдѣленія Русскаго языка и словесности, а также по порученіямъ Канцеляріи Конференціи, Ботаническаго Музея, Геологическаго Музея и Славянскаго Отдѣленія Библіотеки Императорской Академіи Наукъ. Изъ этого количества:

А. разнесено и разослано по городу 1286 экземпляровъ (около 44 пудовъ),

Б. отправлено по почтѣ въ 102 посылкахъ и 2712 бандероляхъ (всего вѣсомъ до 83 пудовъ) 3528 экземпляровъ (въ томъ числѣ и „Bulletin“, VI Série, №№ 4 и 5),

В. сдано на коммиссію 245 по Россіи и 210 за границу, всего же 455 экземпляровъ,

Г. продано изъ Книжнаго Склада 353 экземпляра на сумму 414 руб. 12 коп.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Общаго Собранія Академіи 5 апрѣля 1908 г.

Переписка по дѣлу о печати Академіи.

1. Письмо Непремѣннаго Секретаря Академіи къ Герольдмейстеру отъ 17 марта с. г. № 716.

Милостивый Государь
Ѳедоръ Илларіоновичъ,

„Въ 1735 году, 4 февраля, Президентъ Академіи Наукъ баронъ Іоганнъ Альбрехтъ Корфъ вошелъ съ всеподданнѣйшимъ докладомъ къ Императрицѣ Аннѣ Іоанновнѣ, въ которомъ писалъ, что, такъ какъ Академія „никакой особливо Імператорскимъ указомъ подтвержденной печати на подобие прочихъ Академій не имѣла, которая бы ея дѣло и намѣреніе чрезъ нѣкоторой знакъ изъявляла“,—она „съ высочайшимъ и всемилостивѣйшимъ соизволеніемъ... слѣдующее изображеніе себѣ избрала, а именно: Государственный орелъ въ золотомъ полѣ, на грудяхъ красной щитъ имѣющій, въ которомъ Паллада, на камнѣ сидящая, въ правой рукѣ копіе держитъ, а лѣвою оппрается на щитъ съ слѣдующею надписью: Hic tuta perennat, то есть: здѣсь безопасно пребываетъ, показывая чрезъ то, что Академия или науки подъ Всемилостивѣйшимъ защищеніемъ... безпрестанно продолжатися и процвѣтати будутъ“; прилагая къ докладу изготовленный на пергаминѣ въ краскахъ рисунокъ печати, баронъ Корфъ просилъ подтвердить ее „и Академіи къ употребленію впредь оныя позволеніе дать“. На подлинномъ докладѣ рукою Императрицы Анны Іоанновны положена резолюція „опробуαца“ и сдѣлана помѣта: „февраля 19 дня № 167“. Указъ объ этомъ находится въ I Полномъ Собраніи Законовъ, а подлинный докладъ, переплетенный въ бархатъ, хранится въ Архивѣ Конференціи Академіи, равно какъ большая и малая печати съ вырѣзанными на нихъ по указанному рисунку гербами. Съ тѣхъ поръ и вплоть до конца царствованія Императрицы Екатерины II Академія, какъ видно по дѣламъ ея Архива, пользовалась этою печатью, на которой въ 1790-хъ годахъ были еще вырѣзаны (вокругъ герба) слова: „Императорской Академіи Наукъ Канцеляріи печать“. Въ

царствованіе Императора Павла печать эта была замѣнена новою (съ Мальтійскимъ крестомъ, — ср. I Полное Собраніе Законовъ), которая встрѣчается въ дѣлахъ и за первые годы царствованія Императора Александра I, а затѣмъ Академія стала пользоваться печатями съ обычнымъ государственнымъ гербомъ сообразно образцамъ, присущимъ соотвѣтственной эпохѣ.

Въ виду того, что нѣкоторые члены Академіи выразили нынѣ желаніе вернуться къ прежней печати съ девизомъ, Высочайше дарованнымъ ей въ 1735 году, а между тѣмъ ни въ Архивѣ Академіи, ни въ Уставахъ 1803 и 1836 годовъ, ни въ Полномъ Собраніи Законовъ указаній на то, что печать эта была отмѣнена равносильнымъ Высочайшимъ указомъ, не находится, я, прежде доклада о семъ Конференціи, желалъ бы знать авторитетное мнѣніе Вашего Превосходительства, а потому имѣю честь покорнѣйше просить Васъ сообщить мнѣ, имѣетъ ли Академія право и въ настоящее время пользоваться печатью, Высочайше дарованной ей въ 1735 году.

Оттиски съ печатей 1735 и 1796 годовъ при семъ прилагаются.

Прошу Ваше Превосходительство принять увѣреніе въ совершенномъ моемъ почтеніи и преданности.

Подлинное подписалъ: Сергѣй Ольденбургъ.

2. Письмо Герольдмейстера къ Непремѣнному Секретарю Академіи отъ 3 апрѣля с. г. № 246.

Милостивый Государь
Сергѣй Ѳедоровичъ,

Вслѣдствіе письма отъ 17 минувшаго марта за № 716, съ возвращеніемъ папки съ всеподданѣйшимъ докладомъ и старинной печатіею Академіи Наукъ, имѣю честь увѣдомить, что въ Россійскомъ Государствѣ временъ царей почти всѣ правительственныя учрежденія имѣли свои особыя печати съ изображеніями, соотвѣтствовавшими предметамъ вѣдѣнія учрежденія. Такъ, напримѣръ, Земскій Приказъ, завѣдывавшій полиціей, порядкомъ въ домахъ, и на обязанности коего было „береженіе отъ огней“, имѣлъ на своей печати изображеніе наружнаго фасада дома, на печати Московской Большой Таможни были изображены вѣсы, позднѣе— корабль, на печати Московскаго Печатнаго Двора изображены стоящіе другъ противъ друга, на заднихъ лапахъ, левъ и единорогъ и т. д.

Въ Генеральномъ Регламентѣ Петра Великаго впервые установлено, чтобы Коллегіи имѣли на своихъ печатяхъ „изображеніе Его Императорскаго Величества герба съ надписаніемъ званія каждой Коллегіи“. Безъ сомнѣнія, это относилось только къ присутственнымъ мѣстамъ. Такъ что вновь учрежденная, въ 1725 году, Академія Наукъ, на первыхъ

же порахъ, приступила къ составленію *своей особой печати.* На этой первой печати Академіи былъ изображенъ двуглавый орелъ съ большимъ щитомъ на груди, на коемъ представлены три человѣка: одинъ просѣваетъ, другой сѣетъ, а третій кладетъ въ мельницу сѣмена. Такое эмблематическое изображеніе Академіи Наукъ нельзя назвать удачнымъ, да оно и не представлялось на Высочайшее утвержденіе и было употреблено, кажется, только одинъ разъ, именно на виньетѣ напечатанной въ Ревелѣ книги, подъ заглавіемъ: Sermones in primo solenni Academiae Scientiarum Imperialis conventu die 27 decembris anni MDCCXXV.

Лишь въ 1734 году, въ президенство барона Іоганна-Альбрехта Корфа, возобновилось дѣло о составленіи для Академіи Наукъ, „на подобіе прочихъ Академій", особой печати, которая бы, какъ выражено во всеподданѣйшемъ докладѣ, „ея дѣло и намѣреніе черезъ нѣкоторой знакъ изъявляла". Баронъ Корфъ поручилъ это дѣло академику Іоганну-Симону Бекенштейну, автору извѣстнаго учебнаго руководства Геральдики (Kurtze Einleitung zur Wappenkunst und zur Art des Blasonirens), предназначеннаго сначала для употребленія Императора Петра II. Въ февралѣ 1735 года Академія Наукъ, чрезъ своего президента барона Корфа, представила на утвержденіе Императрицы Анны Ивановны слѣдующее изображеніе своей печати: „Государственный орелъ въ золотомъ полѣ, на грудяхъ красной щитъ имѣющій, въ которомъ Паллада, на камнѣ сидящая, въ правой рукѣ копье держитъ, а лѣвою опирается на щитъ, съ слѣдующею надписью: „Hic tuta perennat" (то есть: здѣсь безопасно пребываетъ). Во всеподданнѣйшемъ докладѣ барона Корфа пояснено, что таковымъ изображеніемъ и девизомъ имѣлось въ виду показать, что „Академія и Науки подъ Всемилостивѣйшимъ защищеніемъ Ея Императорскаго Величества безпрестанно продолжатися и процвѣтать будутъ".

Академія Наукъ пользовалась этою печатью вплоть до 1799 года, когда состоялись, одинъ за другимъ, два именныхъ Высочайшихъ повелѣнія Императора Павла: 1) отъ 10 августа,—чтобы въ государственномъ орлѣ, подъ груднымъ щиткомъ съ Московскимъ гербомъ, былъ помѣщаемъ Мальтійскій крестъ, и 2) отъ 19 числа того же августа, — чтобы означенный „Россійскій Императорскій гербъ изображался и *на печатяхъ, кои сообразно сему и передѣлать*".

Для приведенія въ исполненіе прописанныхъ Высочайшихъ повелѣній, Сенатъ разослалъ указы во всѣ Коллегіи и Губернскія Правленія, *а также и въ Академію Наукъ,* которая, рапортомъ отъ 1 сентября того же 1799 года за № 22011, донесла Сенату, что указъ его „съ приложеніемъ 20 экземпляровъ Россійскаго герба, который Высочайше повѣлено, вмѣсто нынѣшняго, поставить во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ должно, и изображать на печатяхъ, кои сообразно сему и передѣлать,—въ Академіи Наукъ полученъ, по которому въ издаваемыхъ отъ Академіи Россійской Вѣдомостяхъ № 69 и пропечатанъ".

Этимъ рапортомъ Академія Наукъ какъ бы сама, добровольно, дала подписку въ томъ, что передѣлаетъ по новому свою старую печать. А между тѣмъ, очевидно, что Сенатъ, при разсылкѣ своихъ указовъ, слишкомъ обобщилъ Высочайшія повелѣнія, включивъ наше высшее ученое учрежденіе въ число присутственныхъ мѣстъ. Приходится весьма пожалѣть, что Академія Наукъ, въ свое время, не обратила на это должнаго вниманія, даже не возбуждала вопроса по настоящему предмету и такъ легко разсталась съ своею старою печатью,—прекрасною и геральдически правильною, какъ по идеѣ, такъ и по исполненію.

Резюмируя все вышеизложенное, я нахожу, что, хотя и не было *прямого* Высочайшаго повелѣнія объ отмѣнѣ печати Академіи Наукъ, Высочайше дарованной ей въ 1735 году, но, въ виду того, что свыше ста лѣтъ Академія, хотя бы лишь по недоразумѣнію, не пользовалась этою печатью, я признавалъ бы, съ своей стороны, необходимымъ, для возвращенія къ ней, испросить на это Высочайшее Его Императорскаго Величества соизволеніе.

Примите увѣреніе въ совершенномъ моемъ почтеніи и преданности.

Подлинное подписалъ: Ф. Шамрай.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 2 АПРѢЛЯ 1908 Г.

Императорское и Королевское Гидрографическое Управленіе въ Полѣ (K. и K. Hydrographisches Amt, Pola), письмомъ отъ 26 марта с. г., увѣдомило Академію о томъ, что скончался директоръ Управленія контръ-адмиралъ Рихардъ Дрегеръ, и на его мѣсто назначенъ капитанъ Адольфъ Собѣцкій (Adolf Sobieczky, k. u. k. Linienschiffskapitän).

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 28 марта с. г. въ Тифлисѣ скончался Генрихъ Васильевичъ Струве, членъ-корреспондентъ Академіи по разряду физическому съ 1876 года.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ сдѣлалъ краткое сообщеніе объ ученыхъ трудахъ покойнаго.

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 26 марта с. г. № 8437, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи о томъ, что имъ сдѣлано распоряженіе объ отпускѣ въ распоряженіе Правленія Императорской Академіи Наукъ, изъ кредита по § 5 дѣйствующей смѣты Министерства Народнаго Просвѣщенія, четырехсотъ рублей на разысканіе метеорита, упавшаго въ Телеутское озеро, въ Томской губерніи.

Положено сдѣлать сношеніе съ Кабинетомъ Его Величества о разрѣшеніи командировать В. И. Мамонтова отъ имени Академіи срокомъ на 1 мѣсяцъ для поднятія этого метеорита и высылки его въ Академію.

Предсѣдатель Гидрологическаго Комитета С. Н. Никитинъ, отношеніемъ отъ 26 марта с. г. № 99, сообщилъ Академіи нижеслѣдующее:

„Согласно Высочайше утвержденному положенію Совѣта Министровъ отъ 23 февраля 1907 года и всеподданнѣйшему докладу Главноуправляющаго Землеустройствомъ и Земледѣліемъ, Высочайше утвержденному 21 января 1908 года, Гидрологическій Комитетъ въ настоящее время преобразованъ въ совершенно самостоятельный органъ центральныхъ учрежденій Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, которому нынѣ, по мысли Главноуправляющаго, принадлежатъ направленіе всего дѣла осушенія и орошенія земель въ Имперіи и контроль производимыхъ по этой части работъ. Въ силу этихъ положеній и преподанныхъ

мнѣ распоряженій Главноуправляющаго, Гидрологическому Комитету принадлежитъ, между прочимъ, разсмотрѣніе, обсужденіе и утвержденіе всѣхъ предположеній, изысканій, проектовъ и смѣтъ всѣхъ осушительныхъ и оросительныхъ работъ—какъ казенныхъ, такъ и частныхъ лицъ и товариществъ на казенныхъ земляхъ. Всѣ таковыя предположенія, изысканія, проекты и смѣты обсуждаются Гидрологическимъ Комитетомъ съ точки зрѣнія ихъ цѣлесообразности, осуществимости въ техническомъ отношеніи, сравнительной экономической выгодности, соотвѣтствія смѣтнымъ предположеніямъ, послѣдовательнаго порядка и времени ихъ производства. Дѣла, разсмотрѣнныя окончательно Гидрологическимъ Комитетомъ, съ его заключеніями, непосредственно представляются мною Главноуправляющему Землеустройствомъ и Земледѣліемъ.

„Въ виду такого послѣдовавшаго преобразованія Гидрологическаго Комитета въ совершенно обособленное самостоятельное учрежденіе, Главноуправляющій, по докладу моему отъ 29 февраля сего года за № 29, изволилъ приказать освободить Отдѣлъ Земельныхъ Улучшеній отъ веденія дѣлопроизводства по Гидрологическому Комитету и сосредоточить это дѣлопроизводство всецѣло въ моихъ рукахъ, какъ Предсѣдателя Комитета.

„Сообщая объ изложенномъ, имѣю честь покорнѣйше просить всю корреспонденцію въ Гидрологическій Комитетъ направлять или на мое имя, въ квартиру мою, гдѣ временно помѣщается канцелярія Комитета (С.-Петербургъ, Васильевскій Островъ, 6 линія, домъ № 17), или на имя и. о. Дѣлопроизводителя Комитета Д. С. Шилкина, въ Лѣсной Департаментъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Организаціонный Комитетъ Пражскаго IV Съѣзда Чешскихъ естествоиспытателей и врачей довелъ до свѣдѣнія Академіи, что названный съѣздъ состоится въ этомъ году въ Прагѣ во время праздника Троицы, 6 — 10 іюня с. г., и пригласилъ членовъ Академіи къ участію въ этомъ Съѣздѣ.

Положено сообщить Комитету, что Академія предполагаетъ быть представленной на Съѣздѣ однимъ изъ своихъ членовъ, и ко дню Съѣзда послать привѣтствіе Съѣзду отъ имени Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что профессоръ Гарвардъ-Колледжа въ Кэмбриджѣ Агассизъ (Agassiz) прислалъ въ даръ Севастопольской Біологической Станціи серію очень цѣнныхъ изданій Гарварда-Колледжа.

Положено благодарить профессора Агассиза отъ имени Академіи.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ выразить благодарность слѣдующимъ лицамъ и учрежденіямъ, доставившимъ Музею различныя коллекціи:

1) агроному Самарскаго земства Леониду Ивановичу Прасолову (Ставрополь-Самарскій) за коллекцію пермскихъ окаменѣлостей;

2) Станиславу Ивановичу Лиштауеру, горному инженеру, при содѣйствіи котораго Музей получилъ отъ Правленія Маньчжурскаго Горнопромышленнаго Товарищества геологическія коллекціи, собранныя при золотоискательныхъ работахъ на Уралѣ, въ Забайкальѣ, Приамурской области и Маньчжуріи;

3) Правленію Маньчжурскаго Горнопромышленнаго Товарищества за указанныя выше коллекціи;

4) Алтайскому Подъ-отдѣлу Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества за пожертвованный Музею метеоритъ, упавшій 10/V 1904 года на берегу Телеутскаго озера въ Бобровскомъ бору, въ 80 верстахъ отъ Барнаула.

Положено исполнить.

Академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе разрѣшить Зоологическому Музею Академіи выслать Королевской Станціи Земледѣльческой Энтомологіи во Флоренціи (R. Stazione di Entomologia Agraria), въ обмѣнъ на ея журналъ „Rivista di Patologia vegetale", т. I—X,—„Ежегодникъ Зоологическаго Музея", т. I — VIII, съ приложеніями.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить Зоологическому Музею.

ЭКСТРАОРДИНАРНОЕ ЗАСѢДАНІЕ 25 АПРѢЛЯ 1908 г.

Непремѣнный Секретарь доложилъ о послѣдовавшей 13 апрѣля с. г. кончинѣ члена-корреспондента Академіи по разряду физическому съ 1894 года Г. Г. Густавсона.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ читалъ некрологъ покойнаго.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ, а некрологъ положено напечатать въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, отношеніемъ отъ 2 апрѣля с. г. № 4317, ссылаясь на отношеніе свое отъ 6 апрѣля 1907 года № 4814, препроводилъ въ Академію копію ноты Бельгійскаго Посланника при Высочайшемъ Дворѣ, отъ 25 марта (7 апрѣля) с. г. № 281, объ участіи Россіи въ трудахъ Международной Коммиссіи для изученія полярныхъ странъ и просилъ почтить, въ возможно непродолжительномъ времени, отзывомъ по существу запроса графа де Грелль-Рожье.

Непремѣнный Секретарь сообщилъ, что имъ посланъ 4 апрѣля с. г. за № 882 отвѣтъ Департаменту согласно постановленію Отдѣленія въ засѣданіи 2 апрѣля с. г.

Положено принять къ свѣдѣнію, а ноту Посланника напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Институтъ Марея, письмомъ отъ 22 апрѣля с. г., съ благодарностью извѣстилъ Непремѣннаго Секретаря Академіи о томъ, что Институтъ получилъ чекъ на 1000 франковъ за рабочее мѣсто для русскихъ ученыхъ въ Институтѣ.

Положено сообщить объ этомъ, для свѣдѣнія, въ Правленіе.

Академикъ М. А. Рыкачевъ, по порученію Магнитной Коммиссіи при Императорской Академіи Наукъ, просилъ Отдѣленіе пригласить учрежденія, заинтересованныя въ производствѣ магнитной съемки (согласно прилагаемому списку), назначить въ Коммиссію своихъ представителей. При этомъ академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ одобренный Коммиссіею проектъ обращенія къ этимъ учрежденіямъ и програму перваго засѣданія Коммиссіи, когда представители будутъ назначены.

Относительно программы Коммиссія высказала пожеланіе, чтобы она была приложена къ обращенію на имя заинтересованныхъ учрежденій съ просьбою высказать по поводу ея свои замѣчанія.

Положено отпечатать списокъ учрежденій, проектъ обращенія и програму въ приложеніи къ настоящему протоколу и сдѣлать соотвѣтствующія сношенія.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

засѣданіе 15 марта 1908 г.

Доложена записка орд. акад. Н. П. Кондакова (отъ 9-го марта с. г.) слѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь сообщить Отдѣленію, что соучастникъ мой по Македонской экспедиціи, проф. П. А. Лавровъ, желалъ бы съ началомъ будущаго лѣта приступить къ изданію матеріаловъ, собранныхъ имъ во время экспедиціи и разработанныхъ послѣ того по филологическимъ и этнографическимъ даннымъ относительно Македоніи. Проф. Лавровъ сообщилъ мнѣ, что эти матеріалы будутъ состоять изъ слѣдующихъ частей и статей:

1) О Македонскихъ говорахъ и ихъ изученіи, съ присоединеніемъ словарнаго матеріала, собраннаго во время путешествія.

2) Надписи и записи, снятыя фотографіею и скопированныя экспедиціей.

3) Народныя пѣсни и сказки изъ собранія Верковича, найденныя въ бумагахъ академика Куника (20 тетрадей), съ введеніемъ П. А. Лаврова о сказкахъ. Пѣсни, собранныя во время путешествія. (5 тетрадей). Эту часть матеріаловъ проф. Лавровъ желалъ бы начать печатать лѣтомъ.

4) Статья о Хиландарскомъ Сборникѣ.

5) Этнографическіе матеріалы, собранные въ окрестностяхъ Слѣпче, и поѣздка въ Постулъ и Слѣпченскій монастырь.

Къ этому считаю нужнымъ присовокупить, что изданіе проф. Лаврова потребуетъ будущей зимой воспроизведенія въ цинковыхъ клише 12 надписей и 20 палеографическихъ образцовъ и записей изъ Охриды, Слѣпченскаго монастыря и Битоля.

Я предполагаю помѣстить также во второмъ томѣ нѣсколько замѣтокъ проф. П. Н. Милюкова объ его личныхъ „экскурсіяхъ въ нѣкоторыя мѣстности Македоніи", совершенныхъ во время экспедиціи 1900 года. Необходимой иллюстраціей этихъ замѣтокъ являются снимки осмотрѣнныхъ имъ церквей, фресокъ, плановъ, иконъ и надписей, числомъ около 35. Такимъ образомъ, необходимый расходъ по изданію второго тома трудовъ Македонской экспедиціи составитъ около 600 рублей, причемъ, эта сумма расхода должна еще будетъ нѣсколько увеличиться расходами по допол-

нительнымъ рисункамъ къ собственному моему изданію памятниковъ Македоніи въ будущемъ году, вслѣдствіе чего я вынужденъ испросить у Отдѣленія заранѣе объ увеличеніи суммы, отпускаемой мнѣ на рисунки вмѣсто обычныхъ 500 рублей до 1000 рублей, такъ какъ кромѣ того будутъ предстоять еще расходы по иллюстраціи второго тома сочиненій Буслаева".—*Положено*: отложить обсужденіе этой записки до слѣдующаго засѣданія.

Э. Ю. Мука (Фрейбергъ, въ Саксоніи) представилъ (при письмѣ къ акад. А. А. Шахматову отъ 24-го марта с. г. нов. ст.) пробный наборъ *Словаря Нижне-Лужицкаго языка*, приготовленнаго имъ къ печати. Основываясь на прежней перепискѣ съ Отдѣленіемъ, онъ предлагаетъ Отдѣленію войти въ сношеніе съ фирмой М. Смоларъ въ Будышинѣ объ изданіи этого словаря. — *Положено* поручить орд. акад. А. А. Шахматову списаться съ г. Мукою относительно размѣра Словаря и стоимости его напечатанія за границею.

На запросъ И. В. Сегалла (отъ 28-го февраля с. г. изъ Ростова на Дону) о томъ, какъ правильнѣе назвать Отдѣлъ Торгово-Промышленнаго предпріятія, заключающій въ себѣ операціи по линіямъ желѣзныхъ дорогъ — „Линейнымъ" или „Линейскимъ", — *положено* отвѣтить, что ни то, ни другое названіе не представляется для русскаго слуха обычнымъ, причемъ названіе „Линейскій" имѣетъ противъ себя и то, что это слово вообще имѣетъ очень ограниченную область употребленія.

Засѣданіе 29 марта 1908 г.

Память скончавшагося 25 марта поч. акад. А. М. Жемчужникова была почтена вставаніемъ. При этомъ Предсѣдательствующимъ доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о расходѣ, произведенномъ на пріобрѣтеніе вѣнка, возложеннаго на гробъ покойнаго почетнымъ академикомъ А. Н. Веселовскимъ. Принято къ свѣдѣнію, и расходъ въ суммѣ до 75 рублей утвержденъ.

Доложено ходатайство Разряда изящной словесности о предоставленіи въ его распоряженіе двухъ Пушкинскихъ медалей на награжденіе ими сочиненій, удостоившихся почетнаго отзыва Разряда въ порядкѣ ст. 15-й Высочайше утвержденныхъ Правилъ. — *Положено* ходатайство это удовлетворить.

По обсужденіи записки акад. Н. П. Кондакова, доложенной въ прошломъ засѣданіи, *положено*: начать печатаніе II-го тома Отчета о Македонской Экспедиціи, выдѣливъ изъ него пѣсни Верковича въ особое изданіе.

Доложена записка приватъ-доцента И. Санктпетербургскаго Университета Н. В. Ястребова слѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь доложить Отдѣленію свои соображенія объ одномъ насущномъ дѣлѣ въ производимомъ Отдѣленіемъ изслѣдованіи историческихъ судебъ различныхъ славянскихъ литературъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ— и свои скромныя знанія и посильные труды для осуществленія этого дѣла.

Въ силу многообразныхъ обстоятельствъ западно-славянской—чешской и польской — исторіи и современности, цѣлые періоды въ развитіи умственной и литературной жизни чеховъ и поляковъ мало обслѣдованы мѣстными, національными учеными. Прежде и болѣе всего это оправдывается на примѣрѣ исторіи противоцерковныхъ движеній у чеховъ и поляковъ — гуситства у первыхъ, реформаціи у вторыхъ: даже литературные памятники этихъ движеній извѣстны по немногимъ рѣдкимъ, старымъ или по новымъ, но всячески разрозненнымъ и случайнымъ, изданіямъ, болѣе же — по рукописямъ (часто unica'мъ), подверженнымъ въ своей судьбѣ всѣмъ случайностямъ времени, мѣста и человѣческой среды.

Насколько извѣстно, трудно надѣяться, чтобы въ близкомъ будущемъ положеніе дѣлъ измѣнилось, чтобы мы могли имѣть если не „Corpus reformatorum Bohemiae“ и „Corpus reformatorum Poloniae“, то, по крайней мѣрѣ, „Opera omnia P. Chelčicii“, „Opera omnia F. Modrzevii“ и т. п.

Отдѣленіе сослужило-бы добрую службу славяновѣдѣнію вообще и русскому въ частности, если бы взяло на себя осуществленіе научнаго дѣла изданія сочиненій чешскихъ гуситовъ и польскихъ реформаторовъ.

Не пытаясь разрабатывать планъ такого научнаго предпріятія, которое потребовало-бы для своего осуществленія цѣлый рядъ лѣтъ и ученыхъ работниковъ, вмѣстѣ съ значительными издержками, нижеподписавшійся находилъ-бы возможнымъ ограничиться въ настоящее время продолженіемъ одной уже исполненной Отдѣленіемъ работы, т. е. изданіемъ „Сочиненій П. Хельчицкаго“, изъ которыхъ уже были изданы въ LV т. „Сборника“ (1893 г.), подъ редакціей † Ю. Анненкова, а потомъ— акад. И. В. Ягича, два: „Siet' viery“ и „Replika proti M. Biskupci Tábor, skému“, а въ LXXVII т. (1903 г.), подъ редакціей нижеподписавшегося „O trogiem lidu“.

Было-бы дѣломъ излишнимъ распространяться о выдающихся достоинствахъ мысли и языка сочиненій П. Хельчицкаго передъ Отдѣленіемъ, въ числѣ членовъ котораго имѣются люди, и ранѣе и сильнѣе понявшіе эти свойства писателя-гусита, чѣмъ пишущій эти строки.

Послѣднему пришлось, при его спеціальныхъ занятіяхъ по исторіи гуситской мысли, обстоятельно познакомиться съ литературной дѣятельностью названнаго писателя, изучить его сочиненія, какъ уже напечатанныя, такъ и рукописныя, списать нѣкоторыя изъ послѣднихъ, одно

изъ нихъ („O trogiem lidu“) и напечатать въ академическомъ „Сборникѣ“.

Академическое изданіе сочиненій Хельчицкаго могло-бы ограничиться еще неизданными произведеніями Хельчицкаго; но оно могло-бы быть дополнено и перепечаткой того, что уже напечатано.

Предстоитъ впервые издать сочиненія П. Хельчицкаго: а) заключенныя въ рук. библіотеки Святовитскаго капитула въ Прагѣ, sign. D. 82: 1) „Řeč o synu marnotratném“ 2) O sedmi svátostech, 3) O trestání srdce, 4) O rozeznání duchův, 5) Antikristova poznání, 6) Tractát o tělu a krvi Páně, 7) Другой трактатъ о томъ же, 8) Трактатъ о духовномъ боѣ, 9) и 10) два небольшихъ экзегетическихъ сочиненія—всего 374 f.f. (in 8⁰); б) заключенныя въ рук. архіепископской библіотеки въ Прагѣ, sign. 32: 1) Spis o tom, kterak života svého nemáme milovati, 2) Spis proti kněžím, 3) „Spis“ о старой и новой вѣрѣ, 4) Spis объ общеніи святыхъ, 5) O lasce, 6) O dvojím lidu, 7) Výklad na otče naš, 8) Spis o swědectví 9) O svědomí, 10) Pro krádež nenie hodné člověka na smrt' vydati, 11) O církvi svaté — всего 165 ff. (in 16⁰); в) заключенное въ рук. Праж. Унив. библіот., sign. XVII. D. 40. толкованіе на 1-ю гл. евангелія отъ Іоанна; 2) находящіяся во II т. Братскаго Архива два „Psání“ Хельчицкаго.

Къ изданію вышеназванныхъ текстовъ могло-бы быть присоединено переизданіе уже напечатанныхъ сочиненій Хельчицкаго, т. е. 1) и 2) изданныхъ въ LV т. „Сборника“ „Сѣти“ и „Реплики“, 3) Řeč o těle božím, 4) O šelmě, 5) O základu zákonův lidských, 6) O očistci, 7) O starém člověku, 8) Řeč na 20 кар. sv. Matouše, 9) Výklad na pašiji (№№ 3—9 изданы въ 1—2 вып. „Comenium“ подъ ред. др. Караска—какъ и № 2, по Олом. рук.) 10) Kniha vykládů (изд. 1 ч.—„Družstvo českobratrské“ и XIV и XVI „Comenium“, подъ ред. др. Сметанки; недавно въ Нюренбергѣ найденъ и рукописный текстъ), 11) Psání m. Janovi, 12) „Toto zlé“ и т. д. 13) Посланіе свящ. Николаю (№ 11—13 изданы Чернымъ въ Listy fil., 1898, — по Париж. рук.).

Въ пользу переизданія всего этого матеріала говорятъ слѣдующія соображенія: 1) соединеніе всѣхъ произведеній Хельчицкаго въ одномъ изданіи, что облегчитъ изученіе ихъ, особливо если принять во вниманіе, съ одной стороны, разбросанность напечатаннаго по многочисленнымъ и разнороднымъ публикаціямъ, съ другой—выходъ изъ продажи нѣкоторыхъ изъ послѣднихъ (LV т. „Сбор.“ и „Comenium“); 2) единство и научность современныхъ филологическихъ и литературныхъ пріемовъ изданія текстовъ, чего доселѣ не было (напримѣръ „Сѣть вѣры“ издана лишь по старому изданію XVI в.—для части имѣется рукопись к. XV—н. XVI в.,— въ то время какъ „Kniha vykládův“ издана на основаніи двухъ извѣстныхъ доселѣ изданій XVI в.; при изданіи текстовъ по рукописямъ въ одномъ случаѣ, именно въ изд. др. Караска, въ основу была положена точка зрѣнія исторической грамматики, въ другомъ — въ изд. Чернаго — точка зрѣнія дипломатики; при изданіяхъ — какъ по старымъ печатнымъ

изданіямъ, такъ и по рукописямъ — ничего не сдѣлано ни по установленію параллельныхъ мѣстъ, часто дословныхъ сходствъ, изъ другихъ сочиненій Хельчицкаго, ни для историко-литературнаго комментарія, хотя для него есть много поводовъ и матеріаловъ и т. п.).

Если-бы Отдѣленіе нашло дѣломъ излишнимъ переизданіе уже напечатаннаго и ограничилось изданіемъ лишь рукописнаго матеріала, то къ послѣднему могли-бы быть присоединены варіанты къ изданнымъ уже текстамъ и параллели изъ послѣднихъ къ неизданному.

Къ изложенному считаю не лишнимъ прибавить и то, что въ чешской научной литературѣ много разъ выражалась надежда на изданіе СПБ. Академіей Наукъ полнаго Собранія Сочиненій П. Хельчицкаго".—

Положено выразить принципіальное согласіе на печатаніе полнаго собранія *Сочиненій Хельчицкаго* въ Сборникѣ Отдѣленія; просить академика В. И. Ламанскаго переговорить съ Н. В. Ястребовымъ относительно условій работы и просить Н. В. Ястребова представить передъ началомъ работы подробный планъ предполагаемаго изданія.

В. Н. Рогожинъ принесъ въ даръ И. Академіи Наукъ книгу подъ заглавіемъ: „Штаты училищъ для учениковъ штурманскихъ и корабельной архитектуры, по повелѣнію Государя Императора Павла Перваго Особымъ Комитетомъ сочиненные въ 1798-мъ году". — *Положено* благодарить В. Н. Рогожина, а книгу передать въ I-ое Отдѣленіе Академической Библіотеки.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 26 МАРТА 1908 г.

Первый Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, отношеніемъ отъ 15 марта с. г. № 1645, сообщилъ Академіи, что дипломатическій агентъ въ Египтѣ увѣдомилъ Министерство Иностранныхъ Дѣлъ объ имѣющемъ состояться въ Каирѣ весной 1909 года Международномъ Археологическомъ Конгрессѣ, подъ предсѣдательствомъ Его Высочества Хедива, и просилъ одновременно передать нашимъ ученымъ учрежденіямъ предложеніе Египетскаго Правительства принять участіе въ трудахъ предстоящаго Конгресса.

Передавая объ изложенномъ, для свѣдѣнія, Академіи Наукъ, Первый Департаментъ просилъ о послѣдующемъ не отказать увѣдомить.

Положено сообщить, что Академія имѣетъ въ виду быть представленной на Конгрессѣ однимъ изъ своихъ членовъ.

Директоръ Императорскаго Археологическаго Института, при отношеніи отъ 17 марта с. г., препроводилъ въ Академію отчеты Губернскихъ Ученыхъ Архивныхъ Коммиссій: Владимірской—за 1904 годъ, Воронежской—за 1905 годъ, Вятской—за 1905, 1906 и 1907 годы, Костромской—за 1905 и 1906 годы, Курской—за 1905 и 1906 годы, Нижегородской—за 1904 и 1905 годы, Оренбургской—за 1904 и 1905 годы, Полтавской—за 1904 годъ, Рязанской—за 1903 и 1904 годы, Симбирской—за 1905 и 1906 годы, Таврической — за 1905 и 1906 годы и Тамбовской—за 1906 и 1907 годы.

Положено передать эти отчеты на разсмотрѣніе академика А. С. Лаппо-Данилевскаго.

Императорское Вольное Экономическое Общество, отношеніемъ отъ 13 марта с. г. № 195, сообщило Академіи нижеслѣдующее:

„Общее Собраніе Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества, въ засѣданіи своемъ 10 мая 1879 года, постановило учредить по прошествіи 50 лѣтъ со дня освобожденія крестьянъ отъ крѣпостной зависимости конкурсъ на сочиненіе, задачу котораго опредѣлило слѣдующимъ образомъ: „въ сочиненіи должны быть разсмотрѣны — вопросъ объ освобожденіи крестьянъ отъ крѣпостной зависимости, съ возникновенія его въ царствованіе Императрицы Екатерины II, дальнѣйшая его судьба, какъ при Ней, такъ и при Ея преемникахъ; осуществленіе его въ 1861 году и, наконецъ вліяніе, какое имѣла эмансипація крестьянъ на сельское хозяйство въ Россіи и вообще на экономическій бытъ русскаго народа, въ теченіе 50 лѣтняго періода, съ 1861 по 1911 годъ“.

„Для выдачи премій Собраніе отчислило сумму, которая въ настоящее время съ наросшими процентами выражается въ цифрѣ 9500 рублей въ 4%-ныхъ свидѣтельствъ Крестьянскаго Поземельнаго Банка и 1822 руб. 58 коп. наличными деньгами и ко времени присужденія премій выразится въ размѣрѣ 12—13 тысячъ рублей.

„Озабочиваясь въ настоящее время выработкою условій конкурса, которыя должны быть объявлены во всеобщее свѣдѣніе для представленія сочиненій по вопросу объ освобожденіи крестьянъ, Совѣтъ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества постановилъ просить Академію Наукъ назначить своихъ представителей въ имѣющія быть съ цѣлью выработки условій предстоящаго конкурса засѣданія Совѣта Общества при участіи компетентныхъ лицъ. Первое засѣданіе назначено на 31 сего марта въ помѣщеніи Вольнаго Экономическаго Общества (Забалканскій пр., д. 33), въ 8 часовъ вечера.

„Увѣдомляя о вышеизложенномъ, Совѣтъ Общества покорнѣйше проситъ почтить его отвѣтомъ“.

Положено сообщить, что представителями Академіи будутъ академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій и адъюнктъ М. А. Дьяконовъ.

Непремѣнный Секретарь представилъ Отдѣленію присланный г. Хольмомъ изъ Ханькоу листокъ, касающійся снимка съ несторіанской надписи въ Си-ан-фу.

Положено этотъ листокъ передать въ Азіатскій Музей Академіи.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Азіатскій Музей за послѣднее время обогатился слѣдующими приношеніями:

а) отъ академика В. В. Радлова:
словарь тюркскихъ словъ съ транскрипціей и объясненіями на китайскомъ языкѣ (ксилографъ);

б) отъ В. С. Голенищева:

1) тамульская рукопись на пальмовыхъ листахъ, 2) отдѣльный пальмовый листъ изъ сингальской рукописи, 3) фотографическій снимокъ съ листа изъ древней палійской рукописи;

в) отъ барона А. А. Стаэль-фонъ-Гольштейна:

атласъ къ изданію: „Sir George Staunton, An authentic account of an embassy from the King of Great Britain to the Emperor of China“. London, 1797, fol.

Положено благодарить жертвователей отъ имени Академіи.



Фототипія А. Ф. Дресслера, Спб.

Николай Павловичъ Дашкевичъ.

1852—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Общаго Собранія 9 февраля 1908 г. академикомъ **А. А. Шахматовымъ**).

20 января скончался Николай Павловичъ Дашкевичъ послѣ продолжительной болѣзни, помѣшавшей ему лично привѣтствовать избравшую его въ свою среду Академію. Избраніе это состоялось меньше года тому назадъ. Предложеніе Н. П. Дашкевича въ члены Академіи было встрѣчено въ нашей средѣ единогласнымъ сочувствіемъ: такъ очевидны и безспорны его заслуги передъ наукой. Тяжело сознаніе, что избраніе это явилось только моментомъ признанія этихъ заслугъ, а не стимуломъ къ продолженію той широкой и плодотворной дѣятельности, которой Н. П. Дашкевичъ отдавался съ жаромъ и увлеченіемъ въ теченіе болѣе тридцатипяти лѣтъ. Много задачъ выдвинула эта непрерывная ученая работа; еслибы не преждевременная смерть Н. П. Дашкевича, мы, конечно, получили бы возможность видѣть исполненіе этихъ задачъ, достойное славнаго имени, оставленнаго покойнымъ нашимъ сочленомъ.

Близкія къ Н. П. Дашкевичу лица сообщили намъ, что передъ смертью онъ заявилъ, что у него готовы къ печати три обширныя работы: «Изслѣдованіе объ Артуровомъ эпосѣ», монографія о Лермонтовѣ и обширное сочиненіе (въ трехъ томахъ) по исторіи Южной Руси. Эти работы по желанію его будутъ переданы Академіи.

Конечно, Академія не откажется обнародовать эти посмертные труды Н. П. Дашкевича. Они послужатъ завершеніемъ продолжительныхъ работъ, о которыхъ свидѣтельствовали появлявшіяся отъ времени до времени въ свѣтъ изслѣдованія Н. П. Дашкевича.

Изслѣдованіе объ Артуровомъ эпосѣ занимало покойнаго кіевскаго профессора съ первыхъ лѣтъ выступленія его на ученое поприще. Въ 1877 году онъ, задумавъ большой трудъ въ области средневѣкового романтизма, озаглавилъ его «Сказанія, легшія въ основу бретонскихъ романовъ и новѣйшія относительно ихъ гипотезы» и издалъ въ качествѣ I его выпуска «Сказанія о св. Гралѣ». Черезъ тринадцать лѣтъ появилась другая обширная работа Дашкевича подъ заглавіемъ «Романтика Круглаго Стола въ литературахъ и жизни Запада»; самъ авторъ призналъ ее продолженіемъ сочиненія: «Сказанія, положенныя въ основаніе бретонскихъ романовъ», вторымъ выпускомъ его. Приступивъ къ обработкѣ этого второго выпуска, авторъ долженъ былъ заняться изученіемъ древне-кельтскаго былевого эпоса; а это привело его къ третьей задачѣ, естественно представившейся прямымъ выполненіемъ второй: «автора увлекъ опытъ установленія тѣхъ интересныхъ аналогій, которыя открываются при сравнительномъ изученіи эпосовъ и въ частности столь обращаютъ на себя вниманіе при сравненіи генезиса Артурова эпоса съ генезисомъ нашего отечественнаго эпоса». Плодомъ указаннаго «увлеченія» и явилась названная работа, носящая подзаголовокъ «Переломъ въ западно-европейской эпохѣ въ XII —XIII вв. Средневѣковая романтика въ Италіи». Въ предисловіи авторъ намѣчаетъ составъ слѣдующихъ выпусковъ; весь трудъ онъ предположилъ расположить въ двухъ серіяхъ. Въ I-ю, кромѣ «Сказаній о св. Гралѣ», должны были войти: 2. Вопросъ о генезисѣ романтики Круглаго Стола. Древне-кельтскій эпосъ о королѣ Артурѣ и витязяхъ Круглаго Стола, какъ основа этой романтики, и 3. Вѣщій Мерлинъ. Во II-ю серію, кромѣ средневѣковой романтики въ Италіи, должны были войти: 2. Романтика Круглаго стола въ Англіи, Нидерландахъ, Германіи, Франціи и на Пиринейскомъ полуостровѣ до времени Возрожденія включительно, и 3. Романтика новаго времени. Оставленная Н. П. Дашкевичемъ рукопись содержитъ, если не все намѣченное имъ изслѣдованіе, то во всякомъ случаѣ значительную часть его. Появленія этой работы будутъ ждать не только изслѣдователи западно-европейской литературы; изслѣдователи русской литературы также заинтересованы въ обнародованіи этого труда, такъ какъ Н. П. Дашкевичъ, разсматривая явленія Запада, никогда не упускалъ изъ виду родной почвы; самое изученіе западныхъ явленій предпринималось имъ въ значительной степени съ цѣлью вооружить себя для всесторонняго разрѣшенія своихъ русскихъ вопросовъ. Мы съ благодарностью вспоминаемъ о работахъ Дашкевича въ области исторіи русскаго эпоса.

Работа о Лермонтовѣ имѣетъ свое начало, конечно, также въ далекомъ прошломъ. Въ восьмидесятыхъ годахъ появилась статья Н. П. Дашкевича

«Мотивы міровой поэзіи въ творчествѣ Лермонтова». Интересъ къ Лермонтову стоялъ въ связи съ тѣмъ живымъ интересомъ къ литературѣ XVIII и XIX вв., которую Дашкевичъ проявилъ въ цѣломъ рядѣ глубокихъ по учености и по силѣ научнаго анализа изслѣдованій о Гёте, Пушкинѣ, Гоголѣ.

Такъ же тѣсно, какъ изслѣдованія въ области западно-европейскихъ и русской литературъ, связаны съ именемъ Н. П. Дашкевича работы по исторіи Южной Руси. Его замѣчательная книга «Княженіе Даніила Галицкаго по русскимъ и иностраннымъ извѣстіямъ», вышедшая въ 1873 году, была студенческою работой, увѣнчанною университетомъ золотою медалью. Въ 1876 году Н. П. Дашкевичемъ поднятъ много нашумѣвшій въ ученой литературѣ вопросъ о Болховскихъ князьяхъ, вопросъ, къ которому онъ неоднократно возвращался и впослѣдствіи. Въ 1885 году появились его «Замѣтки по исторіи Литовско-русскаго государства». Трехтомное сочиненіе, лежащее въ кабинетѣ покойнаго Дашкевича въ рукописи, представляется намъ въ высшей степени любопытнымъ завершеніемъ работъ автора по исторіи Южной Руси.

Провожая мысленно отошедшій отъ насъ образъ ученаго, благоговѣйно любившаго науку, образъ идеально чистаго въ нравственномъ отношеніи человѣка, намъ остается такимъ образомъ утѣшеніе въ томъ, что извѣстныя намъ сочиненія его еще не исчерпали всей его многолѣтней напряженной работы. Передъ нами неизданные труды его, имъ самимъ признанные готовыми къ печати. Въ нихъ мы пожнемъ еще богатую жатву. Они заставятъ насъ еще не разъ съ благодарностью повторить имя Н. П. Дашкевича.

Францъ Лейдигъ.

1821—1908.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 мая 1908 г. академикомъ **В. В. Заленскимъ**).

Проф. Францъ Лейдигъ умеръ 87 лѣтъ отъ роду (родился въ 1821 г.). Главнѣйшая заслуга его ученой дѣятельности заключается въ сравнительно гистологическихъ работахъ. Онъ создалъ сравнительную гистологію. До него и долгое время въ продолженіе его ученой дѣятельности гистологія заключалась исключительно въ изслѣдованіи высшихъ животныхъ преимущественно млекопитающихъ. Лейдигъ первый занялся гистологіей всѣхъ животныхъ вообще и уже въ 1857 году издалъ свою знаменитую «Histologie des Menschens und der Tiere». Кромѣ того, къ классическимъ трудамъ его относится и сочиненіе его о дафнидахъ («Naturgeschichte der Daphniden») и появившаяся въ 1885 г. книга «Zelle und Gewebe». Не имѣя возможности входить въ подробную характеристику всѣхъ его сочиненій, я могу сказать, что онъ до послѣднихъ дней своей жизни, несмотря на свой очень престарѣлый возрастъ не покидалъ научной работы. Для насъ имя Лейдига дорого еще и потому, что онъ былъ учителемъ нашего знаменитаго, къ сожалѣнію умершаго сочлена Александра Онуфріевича Ковалевскаго.

СООБЩЕНІЯ.

О. А. Баклундъ. О кометѣ Энке. (**O. Backlund.** Sur la comète d'Encke).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 28 мая 1908 г.).

Комета Энке найдена послѣ прохожденія черезъ перегелій въ Капштадтѣ 27 мая н. с.—Мое первое предположеніе было, что наблюденія, въ декабрѣ и январѣ сдѣланныя Вольфомъ, не касались до этой кометы. Послѣ вычисленія строгихъ возмущеній мной и Каменскимъ и вычисленій эфемериды послѣднимъ я обратился къ директору Обсерваторіи въ Капѣ съ просьбою хорошо слѣдить за кометой. Полученная отъ него телеграмма утверждаетъ, что комета найдена почти на указанномъ мѣстѣ неба.

Телеграмма, полученная 31-го мая 1908 года отъ начальника экспедиціи, снаряженной Академіей Наукъ для раскопокъ трупа мамонта, К. А. Воллосовича.

«Петербургъ. Академія Наукъ. Академику Шмидту.

6-го апрѣля началъ раскопки на указанномъ Джергели мѣстѣ нахожденія мамонта, на правомъ берегу р. Санга-юряхъ, почти на уровнѣ рѣки. Рѣчка въ 10-ти верстахъ ниже раскопокъ Толля. Трупа мамонта нѣтъ даже половины. Изъ скелета добыто двѣ ноги съ уцѣлѣвшими копытами и кусками кожи, черепъ безъ клыковъ, нѣсколько реберъ и одинъ позвонокъ. Изъ мягкихъ частей сохранились только куски кожи съ шерстью и хоботъ безъ передней оконечности, немного попорченный хищниками. Уцѣлѣло соединеніе хобота съ головной кожей. Пфиценмайеръ съ остатками ма-

монта уѣхалъ на Булунъ и вернется въ Россію съ первымъ рейсомъ. Я уѣзжаю 23-го апрѣля на Ново-сибирскіе острова, по возвращеніи дополню шурфами изслѣдованія на р. Санга-юряхъ. Предварительныя наблюденія указываютъ, что остатки мамонта находятся на мѣстѣ его гибели, постигшей на берегу древняго прѣсноводнаго бассейна. Изъ слоевъ, окружавшихъ части мамонта, добытыя ниже дна рѣки, собраны коллекціи послѣтретичной флоры.

14-го апрѣля 1908 года. Станъ Муксуновъ. Селяхская губа.

Воллосовичъ».

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О кристаллической энергіи[1]).

II.

Объ одновременной кристаллизаціи двухъ не смѣшивающихся тѣлъ.

В. И. Вернадскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 мая 1908 г.).

1. Обратимся теперь къ другому случаю кристаллизаціи при участіи двухъ твердыхъ фазъ, обозначенному мною *случаемъ третьимъ*[2]).

Въ отличіе отъ разсмотрѣнныхъ ранѣе явленій, въ этомъ случаѣ обѣ твердыя фазы непосредственно участвуютъ въ процессѣ кристаллизаціи и являются перемѣнными.

Случай этотъ заключается въ слѣдующемъ. Въ данной средѣ находятся два кристаллическихъ тѣла A и B. Эти тѣла кристаллизуются отдѣльно и одновременно. Очевидно, въ процессѣ кристаллизаціи, помимо свойственныхъ каждому тѣлу формъ энергіи — e_1^1, e_1^2 и e_2^1 (тѣло B) и ε_1^1, ε_1^2 и ε_2^1 (тѣло A) должна принимать участіе и энергія e_2^2, имъ общая[3]). Примѣры подобныхъ кристаллизацій мы имѣемъ на каждомъ шагу. Достаточно растворить двѣ соли, не входящія во взаимодѣйствіе; при выпариваніи такого раствора онѣ будутъ выдѣляться отдѣльно, одновременно, не смѣшиваясь другъ съ другомъ, напр. $KClO_4$ и K_2SO_4, $AmCl$ и $AmNO_3$, KCl и $AmNO_3$ и т. д.

2. При такомъ совмѣстномъ выдѣленіи продукты кристаллизаціи могутъ быть чрезвычайно различны. Могутъ быть случаи совершенно независимаго

---

1) См. Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. С.-Пб. 1908, стр. 215.

2) Ib. стр. 221.

3) Обозначеніе сохранено прежнее, употребляемое мною и въ предыдущихъ статьяхъ. См. Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. С.-Пб. 1907, стр. 289, 335. 1908, стр. 215. Рисунокъ ib. стр. 217.

выпаденія кристалловъ тѣлъ A и B (напр. $KClO_4$ и K_2SO_4), могутъ наблюдаться ихъ правильные сростки (напр. $AmCl$ и $AmNO_3$), ихъ сложныя структуры (напр. полевые шпаты, кварцъ и ортоклазъ и т. д.).

Характеръ продукта кристаллизаціи всецѣло зависитъ отъ взаимнаго соотношенія свойственныхъ кристаллическимъ тѣламъ формъ энергіи[1]). Однако, въ этомъ случаѣ количество возможныхъ комбинацій чрезвычайно велико и, если бы не являлось возможнымъ свести ихъ на немногіе *типы*, то методъ, мною примѣняемый для изученія явленій кристаллизаціи, потерялъ бы свое значеніе, такъ какъ оказался бы слишкомъ сложнымъ и мало гибкимъ научнымъ аппаратомъ. Легко, однако, убѣдиться, что возможныя комбинаціи, дѣйствительно отвѣчающія разнообразнымъ природнымъ явленіямъ, могутъ быть сведены на немногіе типы и что общее ихъ количество можетъ быть заранѣе точно установлено.

3. Какъ мы видѣли раньше[2]) для каждаго тѣла при участіи въ процессѣ кристаллизаціи другого кристаллическаго тѣла, не дающаго съ даннымъ одной твердой фазы, возможны 24 разныхъ комбинацій формъ энергіи — т. е. возможно 24 различныхъ продукта кристаллизаціи. Для двухъ тѣлъ, могущихъ измѣняться въ данной средѣ, т. е. кристаллизоваться, количество возможныхъ комбинацій очевидно гораздо больше.

Ясно, что оно равно количеству попарныхъ комбинацій двухъ группъ, каждая изъ которыхъ состоитъ изъ 24 членовъ, т. е. $24 \times 24 = 576$ *комбинаціямъ*[3]).

Хотя, весьма вѣроятно, какъ это будетъ видно дальше, мы дѣйствительно наблюдаемъ всѣ эти 576 комбинацій въ природѣ, однако, очевидно, имѣть дѣло съ такимъ огромнымъ количествомъ возможностей мало подвинетъ насъ въ выясненіи сложности природныхъ явленій.

Упрощеніе вносится выдающимся значеніемъ, какое имѣетъ въ этихъ продуктахъ кристаллизаціи, въ ихъ наружной формѣ, энергія e_2^2.

4. Какъ указано было въ первомъ этюдѣ[4]), продуктъ кристаллизаціи мѣняется въ зависимости отъ *мѣста*, занимаемаго энергіей e_2^2 въ схемѣ формъ энергіи выпадающаго кристалла.

Возьмемъ какую нибудь изъ возможныхъ формъ кристаллизаціи тѣла B, напр.

---

1) См. Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. С.-Пб. 1908, стр. 221.

2) l. c., 1908, стр. 222.

3) Очевидно, число это уменьшится до $1/2$, т. е. до 288, если мы не будемъ различать тѣлъ A и B, одинаковыхъ по схемѣ энергіи.

4) Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. С.-Пб. 1908, стр. 224.

$$e_2^1 > e_1^1 > e_1^2 > e_2^2$$
$$\text{I} \quad \text{II} \quad \text{III} \quad \text{IV}$$

энергія e_2^2 въ такомъ примѣрѣ будетъ находиться на IV мѣстѣ и, какъ мы видѣли, не будетъ отражаться на продуктѣ кристаллизаціи.

Въ комбинаціи: $e_2^2 > e_2^1 > e_1^1 > e_1^2$— она будетъ находиться на I мѣстѣ и даетъ, какъ мы видѣли явленія *обростанія*. Когда она находится на II мѣстѣ она вызываетъ явленія *сростанія* и, наконецъ, когда она находится на III мѣстѣ, она даетъ явленія *наростанія*.

Эти явленія могутъ быть цѣликомъ перенесены на изучаемый случай одновременной кристаллизаціи двухъ тѣлъ A и B; они дадутъ искомое упрощеніе 576 комбинацій такой кристаллизаціи; для этого мы будемъ различать обростаніе (resp. наростаніе и сростаніе) тѣла A тѣломъ B и обратно.

5. Необходимо отмѣтить, что при измѣнчивости обѣихъ твердыхъ фазъ— A и B—очень возможно, что мѣсто, занимаемое энергіей e_2^2 для обоихъ тѣлъ будетъ различное, т. е. возможна напр. кристаллизація, гдѣ для тѣла B мы имѣемъ $e_1^2 > e_1^1 > e_2^1 > e_2^2$, т. е. энергію e_2^2 на IV мѣстѣ, а для тѣла A напр. $\varepsilon_1^2 > e_2^2 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_2^1$, т. е. туже энергію на II мѣстѣ. Очевидно, при совмѣстной кристаллизаціи такой различный характеръ энергіи выдѣляющихся тѣлъ будетъ опредѣленнымъ образомъ сказываться въ получающемся продуктѣ кристаллизаціи и e_2^2 будетъ вліять на его форму, хотя при чистой кристаллизаціи тѣла B такое ея вліяніе не должно было бы сказываться.

Въ виду исключительнаго значенія энергіи e_2^2 при совмѣстной кристаллизаціи тѣлъ A и B, я буду во всемъ дальнѣйшемъ изложеніи принимать во вниманіе только ея положеніе въ схемѣ формъ энергіи кристаллизующихся тѣлъ и различать эти схемы римскими цифрами I, II, III и IV, опредѣляющими мѣсто энергіи e_2^2 въ данной схемѣ[1]). Мы получимъ различные типы продуктовъ кристаллизаціи въ зависимости отъ возможныхъ комбинацій тѣлъ A и B.

Легко видѣть, что этимъ путемъ *576 возможныхъ комбинацій кристаллизаціи сведутся къ 7 типамъ*.

6. Типы эти зависятъ отъ мѣста энергіи e_2^2 въ тѣлѣ A и B. Комбинаціи, которыя, при этомъ могутъ наблюдаться, будутъ слѣдующія:

---

1) Нѣтъ надобности доказывать исключительное значеніе энергіи e_2^2 для даннаго процесса кристаллизаціи, ибо, очевидно, только ея присутствіе можетъ вызвать новыя явленія при совмѣстной кристаллизаціи тѣлъ A и B, по сравненію съ ихъ одиночной кристаллизаціей.

Типы.	*A*	*B*	
1.	IV 6 случаевъ	IV 6 случаевъ	Всего 36 случаевъ
2.	IV 6 случаевъ	I—III 18 случаевъ	» 108 »
2′.	I—III 18 случаевъ	IV 6 случаевъ	» 108 »
3.	III 6 случаевъ	III 6 случаевъ	» 36 »
4.	III 6 случаевъ	I—II 12 случаевъ	» 72 »
4′.	I—II 12 случаевъ	III 6 случаевъ	» 72 »
5.	II 6 случаевъ	II 6 случаевъ	» 36 »
6.	II 6 случаевъ	I 6 случаевъ	» 36 »
6′.	I 6 случаевъ	II 6 случаевъ	» 36 »
7.	I 6 случаевъ	I 6 случаевъ	» 36 »
			Итого 576 случаевъ.

7. Среди этихъ *семи* типовъ, 4 имѣютъ наиболѣе важное значенiе, такъ какъ они даютъ намъ явленiя, связанныя съ совмѣстной кристаллизацiей двухъ тѣлъ, въ наиболѣе чистомъ видѣ. *Это случаи выкристаллизацiи кристалловъ A и B, одинаковыхъ по мѣсту энергiи* e_2^2. Мы будемъ называть ихъ *чистыми типами кристаллизацiи*. Это будутъ №№ 1, 3, 5 и 7, обнимающiе 144 комбинацiи изъ 576. Три остальныхъ типа легко сводятся на 2 типа по характеру продуктовъ кристаллизацiи (§ 14). Вмѣсто семи типовъ мы будемъ пользоваться *шестью типами.*

Обратимся сперва къ 4 чистымъ типамъ.

Анализъ этихъ явленiй, какъ легко убѣдиться, приводитъ къ 4 слѣдующимъ *основнымъ типамъ* совмѣстной кристаллизацiи тѣлъ *A* и *B*, именно:

1. IV—IV— Кристаллы *A* и *B* кристаллизуются *отдѣльно*, рядомъ, какъ будто другого тѣла совершенно не было. Энергiя e_2^2 отсутствуетъ въ готовомъ продуктѣ кристаллизацiи.

2. III — III — Кристаллы A и B, *оставаясь разными фазами*, должны давать такой продуктъ кристаллизаціи, въ которомъ было бы мѣсто проявленію энергіи e_2^2, т. е. они должны *наростать* другъ на другѣ. При этомъ граница между ними должна отвѣчать границѣ тѣлъ наростанія, т. е. можетъ не очень уменьшаться и быть неправильной. Это типъ эвтектическихъ смѣсей, рацемическихъ сростковъ, тонкой зернистой структуры[1]), пегматитовой структуры. Я назову этотъ типъ — типомъ *пегматитовымъ*.

3. II — II — Сростаніе тѣлъ A и B въ продуктѣ кристаллизаціи связано съ чрезвычайнымъ уменьшеніемъ границы e_2^2. Этотъ типъ криптопертитовой, пертитовой и тому подобныхъ структуръ. Я назову его *пертитовымъ*.

4. I — I — Чрезвычайное развитіе энергіи e_2^2. Граница между данными типами должна быть минимальная и въ тоже время форма продукта кристаллизаціи главнымъ образомъ обусловлена энергіей e_2^2. Таковы сферолиты, сферокристаллы, оолиты, зонарные кристаллы. Я назову этотъ типъ *оолитовымъ* или *зонарнымъ*.

8. Разсмотримъ нѣсколько детальнѣе эти чистые типы совмѣстной кристаллизаціи тѣлъ A и B.

Въ первомъ типѣ, мы имѣемъ самую простую кристаллизацію тѣлъ A и B. Выпадаютъ простые или сложные поліэдры A и B рядомъ, безъ всякаго сростанія или если сростаются то лишь *случайно*. 36 возможныя, относящихся сюда явленія различаются по характеру одновременно выдѣляющихся кристалловъ A и B.

Возьмемъ нѣсколько относящихся сюда примѣровъ. Напр.

I. 1. $e_2^1 > e_1^1 > e_1^2 > e_2^2 + \varepsilon_1^2 > \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 > e_2^2$ — Простой поліэдръ B (напр. KCl) и двойникъ сростанія A (напр. K_2SO_4) выдѣляются рядомъ изъ воднаго раствора.

---

1) Весьма вѣроятно, что нѣкоторые случаи рацемическихъ кристалловъ — а равнымъ образомъ и эвтектическихъ смѣсей — относятся совершенно къ другому классу кристаллизацій, къ случаю, когда тѣла A и B *смѣшиваются*. Для такъ называемыхъ псевдорацемическихъ смѣсей это почти несомнѣнно. Объ этомъ см. ниже въ IV этюдѣ.

I. 2. $e_2^1 > e_1^1 > e_1^2 > e_2^2 + \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_1^2 > e_2^2$ — Простой поліэдръ B (напр. $NaCl$) и простой поліэдръ A (напр. KCl) выдѣляются рядомъ изъ воднаго раствора.

I. 3. $e_2^1 > e^1_1 > e_1^2 > e_2^2 + \varepsilon_1^2 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_2^1 > e_2^2$ — Напр. совмѣстная кристаллизація простаго поліэдра (B) и полисинтетическаго двойника (A). Мы наблюдаемъ такія кристаллизаціи напр. при парагенезисѣ микроклина (A) со слюдой (B) и т. д.

Очевидно, легко можно найти всѣ 36 комбинацій, относящихся къ этому типу.

9. Въ получаемыхъ продуктахъ кристаллизаціи исчезаетъ вліяніе энергіи e_2^2. Однако, было бы ошибочнымъ думать, что кристаллы, которые получаются при такой совмѣстной кристаллизаціи т. е. при участіи въ процессѣ кристаллической энергіи, совершенно идентичны съ тѣми кристаллами, которые выдѣляются при ея полномъ отсутствіи. Правда, вліяніе этой энергіи не сказывается въ готовомъ продуктѣ кристаллизаціи — ибо кристаллическая энергія въ конечномъ результатѣ такого равновѣсія должна стать равной нулю, т. е. должна *всецѣло истратиться на процессъ кристаллизаціи*. Очевидно, слѣдовательно, что ея вліяніе должно быть особенно сильно въ разсматриваемомъ случаѣ, но оно будетъ сказываться въ отличіи наружнаго облика получаемаго при ея участіи продукта кристаллизаціи по сравненію съ поліэдрами тѣхъ же тѣлъ A и B, полученныхъ при ея отсутствіи. Къ этому вопросу я вернусь въ слѣдующемъ — III — этюдѣ о кристаллической энергіи. Мы увидимъ, какія разнообразныя явленія могутъ при этомъ вызываться кристаллической энергіей.

10. Обратимся теперь ко 2-му типу, схематически (§ 7) обозначенному мною III — III.

Мы имѣемъ здѣсь точно также 36 различныхъ комбинацій, тѣсно связанныхъ съ формой кристаллизаціи тѣлъ A и B, сростающихся другъ съ другомъ.

Всѣ эти 36 случаевъ характеризуются одинаковымъ характеромъ поверхности наростанія. Такъ какъ при положеніи e_2^2 на III мѣстѣ, въ продуктѣ кристаллизаціи должна проявляться эта энергія и въ тоже время она является минимальной свободной энергіей, то граница, на которой она

развивается можетъ имѣть любую, хотя бы очень неправильную, поверхность. Поэтому эта поверхность можетъ быть вполнѣ неправильной и довольно значительной, какъ напр. поверхность соприкосновенія кварца и ортоклаза въ еврейскомъ камнѣ, кварца и халцедона въ кремнѣ, кальцита и доломита въ мраморѣ и т. д.

Различныя явленія, сюда относящіяся будутъ зависить отъ формы кристаллизаціи тѣлъ A и B, такъ напр.

II. 1. $e_2^1 > e_1^1 > e_2^2 > e_1^2 + \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 > e_2^2 > \varepsilon_1^2$ — Сростокъ 2-хъ простыхъ поліэдровъ, напр. кварцъ (A) и ортоклазъ (B) въ видѣ пегматитовой структуры.

II. 2. $e_2^1 > e_1^1 > e_2^2 > e_1^2 + \varepsilon_1^2 > \varepsilon_1^1 > e_2^2 > \varepsilon_2^1$ — Сростокъ простаго поліэдра и полисинтетическаго двойника — напр. кварцъ (B) и микроклинъ (A) въ видѣ пегматитовой структуры.

II. 3. $e_2^1 > e_1^1 > e_2^2 > e_1^2 + \varepsilon_1^1 > \varepsilon_1^2 > e_2^2 > \varepsilon_2^1$ — Сростокъ простого поліэдра и кристаллическаго собранія, напр. кварца (B) и халцедона (A) въ кремнѣ (зернистая структура).

II. 4. $e_2^1 > e_1^1 > e_2^2 > e_1^2 + \varepsilon_1^2 > \varepsilon_2^1 > e_2^2 > \varepsilon_1^1$ — Напр. кварцъ (A) и альбитъ (B) въ видѣ двойниковъ по альбитовому закону въ пегматитахъ и т. д.

Очевидно, можно найти многочисленные примѣры подобныхъ кристаллизацій для большинства изъ 36 относящихся сюда комбинацій.

11. Перейдемъ теперь къ *пертитовому* типу, т. е. къ типу II—II (§ 7). Нѣтъ надобности особенно повторять то, что указано въ предыдущемъ § для пегматитоваго типа. Однако, благодаря большей величинѣ кристаллической энергіи поверхность ея проявленія въ кристаллизаціяхъ этого типа должна быть минимальная возможная — т. е. въ предѣлѣ должна быть *плоскостію.*

Наиболѣе изученнымъ примѣромъ этого типа являются разнообразные микро- или криптопертиты, нѣкоторые цеолиты, но несомнѣнно вниманіе наблюдателей очень мало было направлено на точное опредѣленіе этого класса

явленій и онъ окажется гораздо болѣе обычнымъ въ природѣ, чѣмъ мы это теперь допускаемъ.

Среди пертитоваго ряда полевыхъ шпатовъ мы имѣемъ представителей 4—5 комбинацій изъ 36 возможныхъ для этого типа, такъ напр.

III. 1. $e_2^1 > e_2^2 > e_1^1 > e_1^2 + \varepsilon_2^1 > e_2^2 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_1^2$ — два простыхъ поліэдра — ортоклазъ (B) и альбитъ или олигоклазъ (A).

III. 2. $e_2^1 > e_2^2 > e_1^1 > e_1^2 + \varepsilon_1^2 > e_2^2 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_2^1$ — сростаніе поліэдра и полисинтетическаго двойника—напр. ортоклазъ (B) и плагіоклазъ (A).

и т. д.

12. Наконецъ, послѣдній чистый типъ кристаллизаціи мы имѣемъ для тѣлъ *зонарной* структуры, т. е. типъ I—I.

Здѣсь наиболѣе типичный примѣръ максимальнаго развитія энергіи e_2^2, т. е. обростаній, представляютъ или «зонарные» эллипсоидальные кристаллы полевыхъ шпатовъ, столь обычные въ массивныхъ породахъ или послойныя доростанія разнообразныхъ изоморфныхъ смѣсей, напр. въ группѣ турмалиновъ.

Чрезвычайно характерно и едва ли случайно, что граница, на которой развивается энергія e_2^2 имѣетъ въ этихъ комбинаціяхъ форму, не рѣдко приближающуюся болѣе или менѣе рѣзко къ *шаровой* поверхности или общее къ поверхности вращенія.

Очевидно, когда e_2^2, будучи максимальной свободной энергіей системы, въ тоже время проявляется по всѣмъ направленіямъ, поверхность ея проявленія должна была бы дать форму замкнутаго поліэдра. Неизбѣжное, наибольшее ея уменьшеніе возможно лишь при приближеніи этой поліэдрической поверхности къ шаровой или къ поверхностямъ вращенія — такъ въ зонарныхъ полевыхъ шпатахъ мы наблюдаемъ приближеніе къ эллипсоидальнымъ поверхностямъ (въ порфирахъ, раппакиви и т. д.), въ турмалинахъ (напр. изъ Бразиліи) къ цилиндрическимъ и т. д.

13. Такимъ образомъ, въ результатѣ нашего анализа мы пришли къ 4 *чистымъ* типамъ совмѣстной кристаллизаціи двухъ несмѣшивающихся тѣлъ.

Но кромѣ этихъ 4 чистыхъ типовъ, мы имѣемъ еще *три смѣшанныхъ типа* — № 2, 4 и 6 (§ 6). Эти три типа могутъ быть соединены въ одну группу въ отличіе отъ только что разсмотрѣнныхъ чистыхъ сростаній. Въ эти три смѣшанныхъ типа относится максимальное количество возможныхъ комбинацій, равное *432*.

Явленія эти изучены очень мало. Очень характерно для нихъ, что при кристаллизаціи этихъ типовъ мы получаемъ *разнородный продуктъ кристаллизаціи*, т. е. выдѣляются одновременно *два рода* кристалловъ, каждый изъ которыхъ въ общемъ случаѣ представляетъ сростки, кромѣ случая № 2, гдѣ одновременно выдѣляются сростки $A + B$ и чистые поліэдры (простые и сложные) A или B.

14. Благодаря этому послѣднему признаку, всѣ эти три типа можно соединить всего въ *два* типа:

5. Выпадаютъ чистые поліэдры тѣла A или B и сростки разнаго характера $A + B$. Сюда относится 216 комбинацій: (№ 2, § 6).

	A	B	
A отчасти выдѣляется въ чистыхъ простыхъ или сложныхъ поліэдрахъ	IV	I	
	IV	II	
	IV	III	
	I	IV	*B* отчасти выдѣляется въ чистыхъ простыхъ или сложныхъ поліэдрахъ.
	II	IV	
	III	IV	

6. Всегда выдѣляются сростки, но двухъ различныхъ родовъ (№ 4, 6 — § 6). Всего 216 случаевъ.

A	B
III	I
III	II
I	III
II	III
I	II
II	I

15. Несмотря на малую изученность этихъ явленій, едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что этотъ выводъ дѣйствительно отвѣчаетъ природнымъ явленіямъ.

Для того, чтобы вполнѣ разобраться въ этихъ явленіяхъ у насъ не достаетъ *опытнаго матеріала*, пріобрѣтеніе котораго составляетъ насущную научную потребность. Но уже и изъ имѣющагося можно привести нѣкоторые примѣры.

Таково напримѣръ характерное образованіе *включеній,* выпадающихъ на ряду съ чистыми кристаллами хозяина включеній. Мы наблюдали такую

комбинацію при совмѣстной кристаллизаціи кварца и рутила, схема которой будетъ выражена для кварца (B) — IV, а для рутила (A) — I, напр.

$$e_1^1 > e_1^2 > e_2^1 > e_2^2 + e_2^2 > \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_1^2.$$

Тоже самое наблюдается и для солей, напр. при кристаллизаціи NH_4NO_3 изъ раствора NH_4Cl — выпадаютъ кристаллы NH_4NO_3 (A) и сростки $NH_4NO_3 + NH_4Cl$ (B), т. е.

$$e_2^1 > e_1^1 > e_1^2 > e_2^2\ ^{1)} + e_2^2 > \varepsilon_1^1 > \varepsilon_2^1 > \varepsilon_1^2.$$

Несомнѣнно, по мѣрѣ накопленія матерьяла мы получимъ здѣсь огромный и интереснѣйшій матеріалъ, который въ концѣ концовъ долженъ привести насъ къ количественному опредѣленію энергіи e_2^2.

Любопытно, что въ этомъ типѣ мы приходимъ къ кристаллизаціи имѣющей извѣстный предѣлъ: никогда нельзя получить оба тѣла изъ совмѣстной кристаллизаціи въ чистомъ видѣ, но до извѣстнаго предѣла, одно изъ нихъ получается въ чистомъ видѣ. Однако, *цѣликомъ* въ чистомъ видѣ этимъ путемъ оно выдѣлено быть не можетъ. Очевидно, тутъ возникаютъ интереснѣйшіе вопросы, легко сводимые къ явленіямъ равновѣсій.

16. Въ шестомъ типѣ (§ 14) оба продукта кристаллизаціи даютъ сростки двоякаго характера. Возможно, однако, что иногда и для III положенія e_2^2 одно изъ тѣлъ не будетъ выдѣляться въ сросткахъ, когда одновременно на IV мѣстѣ будетъ находиться векторіальная энергія. Въ этомъ случаѣ мы получимъ явленія 5 типа кристаллизаціи (§ 15). Но въ общей схемѣ мы будемъ наблюдать здѣсь всегда сростки, различные для тѣлъ A и B.

Примѣры, сюда относящіеся, очень многочисленны, и давно описаны при изученіи парагенезиса жильныхъ минераловъ. Къ сожалѣнію, опытный матеріалъ ничтоженъ.

Какъ примѣръ можно взять кристаллизацію *гетита* (B) (главнымъ образомъ онегита) и *кварца* (A). Гетитъ нерѣдко находится *внутри* кварца, т. е. для него при условіяхъ его генезиса существуетъ схема I, но кварцъ никогда не находится внутри гетита даже при совмѣстной кристаллизаціи — онъ даетъ наростаніе, т. е. для него существуетъ схема III. Принимая во вниманіе, что иголки онегита постоянно даютъ параллельные сростки, а

---

1) Можетъ быть для NH_4NO_3 схема будетъ $e_2^1 > e_1^1 > e_2^2 > e_1^2$, такъ какъ выдѣляются не двойники, а простые поліэдры, иногда даже параллельные сростки NH_4NO_3.

кварцы въ огромномъ большинствѣ случаевъ представляютъ кристаллическія собранія, общая схема совмѣстной кристаллизаціи онегита и кварца, будетъ

$$e_2^2 > e_1^1 > e_2^1 > e_1^2 + \varepsilon_1^1 > \varepsilon_1^2 > e_2^2 > \varepsilon_2^1.$$

Примѣры подобнаго рода явленій, очевидно, могутъ быть чрезвычайно увеличены.

Уже изъ этого примѣра ясно, что при опредѣленіи генераціи парагенезиса надо принимать во вниманіе характерное и своеобразное свойство одновременной кристаллизаціи смѣшаннаго типа, приводящее одновременно къ *двумъ* различнымъ продуктамъ кристаллизаціи.

17. Сводя вмѣстѣ результаты этого этюда мы имѣемъ слѣдующіе выводы:

1. При совмѣстной кристаллизаціи двухъ тѣлъ A и B возможно 576 разныхъ комбинацій.

2. Эти комбинаціи сводятся къ 4 *чистымъ типамъ* совмѣстной кристаллизаціи и 2 *смѣшаннымъ типамъ*.

3. *Чистымъ типомъ* мы называемъ тотъ случай, когда мѣсто занимаемое кристаллической энергіей въ общей схемѣ энергіи кристалловъ A и B одинаковое. Въ этомъ случаѣ — для *двухъ* твердыхъ фазъ получается при кристаллизаціи однообразный продуктъ кристаллизаціи. Сюда относится 144 комбинаціи.

4. *Смѣшаннымъ типомъ* совмѣстной кристаллизаціи мы называемъ тотъ случай, когда мѣсто, занимаемое кристаллической энергіей для тѣлъ A и B въ ихъ схемѣ энергіи различное. Въ этомъ случаѣ мы получаемъ *два* разныхъ продукта кристаллизаціи. Сюда относится 432 комбинаціи.

5. *Чистые типы* суть слѣдующіе:

I. Когда кристаллическая энергія занимаетъ IV мѣсто, она отсутствуетъ въ конечномъ продуктѣ кристаллизаціи. Она всецѣло тратится на процессъ кристаллизаціи. Получаются отдѣльно многогранники A и B. Сюда относится 36 комбинацій.

II. Когда кристаллическая энергія занимаетъ III мѣсто — получается зернистая или пегматитовая структура. Поверхность развитія энергіи e_2^2 неправильная; она развивается на границѣ сростка. *Пегматитовый типъ*. 36 комбинацій.

III. Когда кристаллическая энергія занимаетъ II мѣсто — поверхность ея проявленія есть плоскость. Она же является границей сростка. *Пертитовый типъ*. 36 комбинацій.

IV. Когда кристаллическая энергія занимаетъ I мѣсто — поверхность ея приближается къ поверхности вращенія. Вещества обвалакиваютъ другъ друга. *Зонарный типъ.* 36 комбинацій.

6. *Смѣшанныхъ типовъ* можно различить два:

V. Когда для одного изъ тѣлъ кристаллическая энергія занимаетъ IV мѣсто, получается два продукта кристаллизаціи — чистые поліэдры одного тѣла (для котораго кристаллическая энергія находится на IV мѣстѣ) и сростки этого тѣла съ другимъ тѣломъ, кристаллическая энергія котораго не занимаетъ IV мѣста. 216 комбинацій.

VI. Когда для обоихъ тѣлъ кристаллическая энергія очень велика, получается *два рода* сростковъ. 216 комбинацій.

Полтава.
Апрѣль 1908.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1908.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Beitrag zur Morphologie und Physiologie der Priapuliden.

von L. A. Molčanov (Moltschanov).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 28 мая 1908 г.).

H. Theel schlägt in seiner, im Jahre 1906 erschienen Arbeit (**13**), vor, den Gattungsnamen *Priapuloides* zu vernichten und den *Priapuloides bicaudatus* zur Gattung *Priapulus* zu ziehen.

Beim Studium dieser Gephyreen-Gruppe überzeugte ich mich davon, dass *Priapuloides* eine Zwischenform der Gattungen *Priapulus* und *Halicryptus* vorstellt, die zur Ordnung der Priapulida gehören; dabei sind die Unterschiede im Bau des Kiemenapparates bei *Priapulus* und *Priapuloides* so bedeutend, dass, meiner Meinung nach, die alte Einteilung der Priapuliden in drei Gattungen: *Halicryptus*, *Priapuloides* und *Priapulus* beibehalten werden muss.

Mein Hauptaugenmerk richtete ich auf die Atmungs- und Excretionsorgane, die viel Interessantes bieten und verhältnismässig weniger gut erforscht sind. Was die übrigen, eingehender untersuchten Organe betrifft, so habe ich mich bei ihrer Besprechung auf einige Bemerkungen beschränkt.

Das Material zu meiner Arbeit — *Halicryptus spinulosus* v. Sieb. und *Priapulus caudatus* Lam. — ist von mir auf der Biologischen Murman-Station (N-Ufer der Halbinsel Kola) im Juni 1907 gesammelt worden. Diese Tiere leben in grosser Anzahl in der Nähe der Station auf lehmigem Grunde in einer kleinen Bucht, die während der Ebbe beinahe ganz trocken liegt.

Das **Nervensystem** ist schon hinreichend gut bekannt, und ich möchte nur auf das Aussehen des Bauchnervenstranges der hinteren Körperhälfte im Längsschnitte hinweisen: die Ringmuskeln sind in einzelnen Gruppen mit

Epithel bekleidet, dessen Falten in die Tiefe bis zur Längsmuskel-Schicht vordringen; der ventrale Nervenstamm, welcher mit dem Epithel zusammenhängt, bildet eine wellenförmige Linie, obgleich die Falten des Epithels an dieser Stelle nicht so tief sind, und die Muskelringe an ihrer Basis durch eine dünne Membran aus Bindegewebe geteilt sind. Ein solcher Bau des Bauchnerven erinnert an ein Stadium der Entwicklung des Nervenstammes bei den *Echiurus*-Larven (Salensky, **15**).

Der **Darmkanal** ist von Apel ausführlich beschrieben worden.

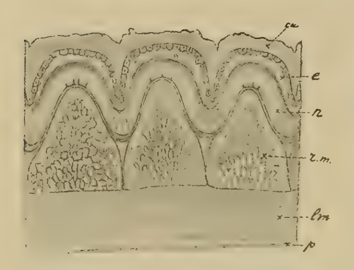


Fig. 1. Der ventrale Nervenstamm des *Priapulus caudatus* im Längsschnitte: *cu* — Cuticula, *e* — Epithel, *lm* — Längsmuskeln, *n* — Nervenstrang, *p* — Peritoneum, *rm* — Ringmuskeln.

Bei zwei Exemplaren von *Priapulus caudatus* habe ich in den Wänden des Darmes ovale Zellen entdeckt, die sich scharf von den sie umgebenden Zellen unterscheiden und in Hohlräumen, hauptsächlich zwischen auseinandergeschobenen Epithelialzellen, liegen und manchmal in die Bindegewebe und Muskelbekleidung des Darmes eindringen. Diese Bildungen sind schon früher von Apel (**4**) beobachtet worden. Der Inhalt dieser Zellen stellt manchmal eine mehr oder weniger gleichartige Masse dar, zuweilen besteht er aber aus einer Anhäufung einzelner Körner. Augenscheinlich haben wir es hier mit irgend einem Parasiten aus der Ordnung der Coccidien zu thun.

Gonaden.

Was die Geschlechtsorgane betrifft, so besitzen wir bereits eine ausführliche Beschreibung derselben und sogar einige Hinweise auf ihre Entwicklung. Hier fallen besonders die unregelmässigen, winkelig geformten Kerne der Eizellen mit ihren Auswüchsen auf, die in das umgebende Protoplasma hineinragen und sich intensiv färbende Nebenkerne besitzen.

Bei einem Exemplar von *Pr. caudatus* fand ich zwischen normal entwickelten Eizellen merkwürdige Bildungen, die das Aussehen von Anhäufungen kleiner Körner hatten, von Kernfarben intensiv gefärbt wurden und so ziemlich an Spermatozoen dieser Tiere erinnerten. Augenscheinlich haben diese kleinen Zellen denselben Ursprung, wie die Eizellen: an verschiedenen Stellen der Gonade sieht man nämlich sowohl einen allmählichen Zerfall der Epithelialzellen, die die Geschlechtsprodukte bilden, in die obenerwähnten

kleinen Zellen, als auch eine Umgestaltung derselben in die grossen Eizellen. Es ist wohl möglich, dass wir hier einen Fall von Hermaphroditismus vor uns haben, obgleich ich diese kleinen Zellen nicht mit Bestimmtheit für Spermatozoen ansehen kann.

Atmungsorgane.

Spezielle Atmungsorgane besitzen *Priapulus* und *Priapuloides*. Bei *Priapuloides bicaudatus* (R. Horst, **3**) sind diese Organe durch zwei Ausstülpungen der Körperwände am hinteren Körperende repräsentiert, bei *Priapulus caudatus* durch bloss eine Ausstülpung. Bei der ersten Form hat wahrscheinlich jede Ausstülpung ihre selbständige Öffnung in die gemeinsame Körperhöhle; diese Ausstülpungen sind in Bezug auf den Anus, der augenscheinlich auf der Mittellinie des Körpers liegt, unterhalb der Ansatzstellen der Kiemen symmetrisch angeordnet. Bei *Priapulus caudatus* nimmt die unpaare Kieme eine mediane Stellung am hinteren Körperende ein; der Anus befindet sich seitwärts etwas unterhalb von der Kieme (s. Fig. 2), meistens rechts, manchmal aber auch links von derselben. Es ist mir nicht gelungen, aufzuklären, ob eine solche Verschiedenheit mit anderen Abweichungen im Baue des Organismus verbunden ist; scheinbar stimmten die untersuchten Exemplare in jeder Hinsicht mit den übrigen Exemplaren überein.

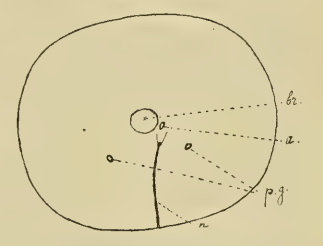


Fig. 2. Schema des hinteren Körperendes von *Priapulus caudatus*: *a* — Anus, *br* — Basis der Kieme, *pg* — Genitalöffnungen, *n* — Bauchnervenstrang.

Das ganze Bild des hinteren Körperteils macht im horizontalen Längsschnitte den Eindruck einer Verschiebung aller Organe unter dem Einflusse der seitlichen Kiemenausstülpung, die sich stark entwickelt und eine zentrale Stellung eingenommen hat. Die Kiemenhöhle vereinigt sich mit der allgemeinen Leibeshöhle vermittelst einer kleinen runden Öffnung, die von aussen gut bemerkbar wird, wenn man die Kieme an ihrer Wurzel abschneidet. Der Muskelsphinkter kann diese Öffnung verkleinern und wahrscheinlich beide Höhlen ganz von einander trennen. Das Peritoneum, das an der Basis der Kieme eine Falte bildet (s. Fig. 3), dringt in die Kiemenhöhle ein, wird aber sehr dünn und verschwindet bald ganz; der Schaft der Kieme besitzt eine Ring- und Längsmuskulatur; ihre seitlichen Ausstülpungen zeigen eine schwach entwickelte Muskelschicht an den Wänden und ein Netz von Muskelfibrillen im Innern (s. Fig. 5). Der ventrale Nervenstamm

von *Priapulus caudatus*, welcher am hinteren Körperende nach oben gebogen ist, biegt von der Mittellinie seitwärts ab, endet mit einem Nervenknoten

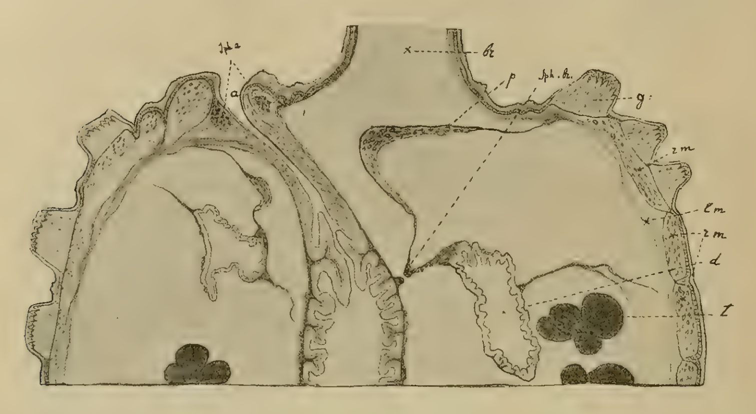


Fig. 3. Längsschnitt durch den hinteren Körperteil von *Priapulus caudatus*: *a* — Anus, *br* — Kiemenbasis, *d* — Urogenitalkanal, *g* — Drüsenwucherungen des Epithels, *lm* — Längsmuskeln, *p* — Peritoneum, das an der Kiemenbasis eine Falte bildet, *rm* — Ringmuskeln, *sph-a* — Analsphinkter, *sph-br* — Kiemensphinkter, *t* — Testiculi.

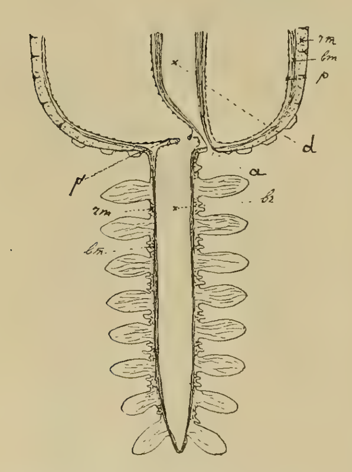


Fig. 4. Schema des Baues der Kieme bei *Priapulus caudatus*: *a* — Anus, *br* — Kieme, *d* — Darmkanal, *lm* — Längsmuskeln, *r* — Ringmuskeln, *p* — Peritoneum, *pl* — Falte des Peritoneums an der Kiemenbasis.

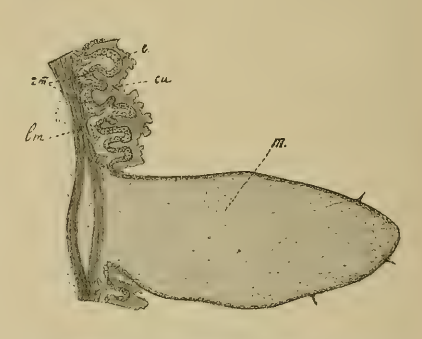


Fig. 5. Seitliche Ausstülpungen am Kiemenschafte von *Priapulus caudatus*: *cu* — Cuticula, *e* — Epithel, *lm* — Längsmuskeln, *m* — Muskelfibrillen-Netz, *rm* — Ringmuskeln.

unter dem Anus und entsendet Nervenstränge in den anliegenden Teil der Haut und in die Kieme. Das Fehlen einer Öffnung am Kiemenende nach aussen ist zuerst von Sänger (1) und darauf von Apel nachgewiesen worden.

Es drängt sich nunmehr die Frage auf über die morphologische Bedeutung der Kiemen und ihren Unterschied bei den nahestehenden Formen *Priapulus* und *Priapuloides*. Ich vermuthe, dass anfänglich die Kiemen der Priapuliden ihre Enstehung den ringförmigen Ausstülpungen verdanken, welche durch die Ringmuskeln gebildent werden. Das Epithel solcher Ausstülpungen weist oft verschiedene Bildungen drüsenartigen Charakters auf (Fig. 6).

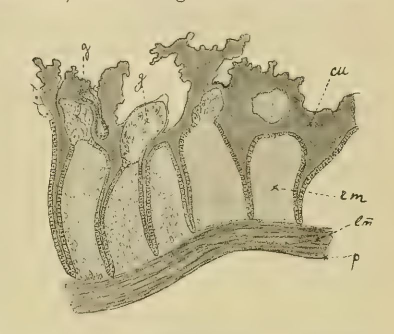


Fig. 6. Teil eines Längsschnittes durch das hintere Körperende von *Priapulus caudatus*. *cu* — Cuticula, *g* — drüsenartige Epithelialbildungen, *lm* — Längsmuskeln, *p* — Peritoneum, *rm* — Ringmuskeln.

Zuerst bildeten sich zwei symmetrische Ausstülpungen am hinteren Körperende (wie bei *Priapuloides*), worauf die eine von ihnen eine vorherrschende Bedeutung erhielt, während die andere in Form eines unbedeutenden Fortsatzes erhalten blieb (wie bei *Priapulus*). Ihre Anordnung am hinteren Körperende verdanken die Kiemen den Lebensgewohnheiten der Priapuliden, die sich, auf der Suche nach Futter, mit ihrem vorderen Ende tief in den schlammigen Grund eingraben.

Demnach erscheint *Priapulus*, in Hinsicht auf die Respirationsorgane, als die am meisten spezialisierte Form, *Priapuloides* dagegen — als Zwischenform. Bei *Halicryptus* finden die Atmungsvorgänge wahrscheinlich durch die Haut statt, vielleicht existiert hier aber auch eine Darmatmung. Bei einigen *Priapulus*-Exemplaren war die Kieme sehr kurz; wahrscheinlich wird sie bisweilen von Fischen oder anderen Meeresbewohnern abgebissen, wenn die Kieme frei ins Wasser hervorragt, während das Tier im Grunde vergraben ist.

Excretionsorgane.

Der erste Forscher, der den Excretionsorganen von *Priapulus caudatus* seine Aufmerksamkeit zuwandte, war Willemoes-Suhm im Jahre 1871 (2); er hat sie auch auf einer Tafel, die seiner Arbeit beigegeben wurde, abgebildet, u. zw. in Form einer verästelten Bildung im letzten Drittel der

Geschlechtsausführungsgänge. Apel (4) hatte dieses Organ bei den Priapuliden nicht gefunden und zweifelte an der Richtigkeit der Willemoes-Suhm'schen Beobachtungen. Im Jahre 1886 veröffentlichte Schauinsland (6) eine kurze aber genaue Beschreibung der Excretionsorgane der Priapuliden, gab aber keine Abbildungen, und hat, soviel ich weiss, auch später nichts weiter darüber publiziert. Im V. Bande ihres sehr ausführlichen Lehrbuches «Traité de zoologie concrète» haben Delage und Hérouard (8), augenscheinlich nur auf Grund der oben erwähnten Arbeit von Schauinsland, die Excretionsorgane der Priapuliden abgebildet. Mit der Wirklichkeit haben diese Zeichnungen wenig gemein, ausserdem besprechen die Autoren des Lehrbuches zuerst die Entwicklung der Excretionsorgane der Priapuliden bei einem jungen Tiere und schreiben sodann, ihre Worte mit Zeichnungen illustrierend, Folgendes:

«C'est à ce moment un appareil exclusivement excréteur. Mais, à mesure que l'animal grandit, se développent sur le tube principal, du côté du mésentère, des diverticules sacciformes superposés (fig. 11, gl. g.), qui en s'accroissant deviennent plus larges et plus plats et finalement forment les feuillets de la glande adulte (fig. 12, gl. g.). L'épithélium de ces diverticules se multiplie et forme les éléments sexuels (2, fig. 7, ovl.). Mais pendant ce temps la partie excrétrice située à l'opposé du mésentère, au lieu de grandir, s'arrête dans son développement et reste à l'état de rudiment insignifiant (fig. 11, v.).

Nachdem Schauinsland die Entwicklung der Excretions- und Geschlechtsorgane beschrieben hat, sagt er bloss:

«Bei *Halicryptus* ist die Zahl der von dem Hauptstamm seitlich abtretenden eigentichen Excretionscanälchen bedeutender wie bei *Priapulus,* bei dem sie überdies bei älteren Thieren durch die Geschlechtsproducte theilweise äusserlich bedeckt sein können».

Schepotieff (14) findet (1908) auf Grund der Arbeiten von Schauinsland und seiner eigenen, noch nicht ganz abgeschlossenen Beobachtungen, eine grosse Ähnlichkeit zwischen den Excretionsorganen der Priapuliden und denen von *Echinorhynchus gigas.* Seiner Meinung nach findet sich bei *Priapulus* an einigen Ästen nicht nur ein Härchen, sondern deren mehrere, und in den Wänden des ganzen Organs sollen sich nur drei Kerne befinden. Letztere Bemerkung ist unrichtig: an jedem beliebigen Schnitte durch das Excretionsorgan der Priapuliden ist deutlich die Zellenstruktur der Ausführungskanäle bemerkbar, wobei alle Kerne bei entsprechender Färbung scharf horvortreten. Die Zeichnungen der Endverzweigungen des Ausscheidungsorganes

von *Echinorhynchus gigas* in der Arbeit von Schepotieff erinnern eher an die obenerwähnten Abbildungen im Lehrbuche von Délage und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch undeutliche Begrenzungen der sie bildenden Zellen. Wenn die Excretionsorgane des *E. gigas* auch richtig abgebildet sind, so ist doch ihre Übereinstimmung mit den entsprechenden Gebilden bei den Priapuliden eine ganz oberflächliche.

Die Excretionsorgane der Priapuliden haben bei schwacher Vergrösserung das Aussehen von stark verzweigten Büschchen, die an der inneren Seite des Urogenitalkanales angeordnet sind, lose in die Leibeshöhle hineinragen und mit dem Lumen des Ausführungsganges durch Kanäle verbunden sind, deren Wände eine ununterbrochene Fortsetzung des Urogenitalkanales darstellen und mit demselben in ihrer Struktur übereinstimmen. Ein solcher Kanal, der vom Urogenitalgange ausgeht, verzweigt sich in dünnere Ästchen, deren Wände aus flacheren Zellen bestehen, als die Wände der



Fig. 7. Solenocytengruppe von *Halicryptus spinulosus* bei schwacher Vergrösserung.

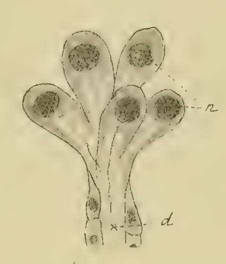


Fig. 8. Solenocyten von *Halicryptus spinulosus* bei starker Vergrösserung: *d* — Lumen des Ausführungskanales, *n* — Kerne der Solenocyten.

gröberen Kanäle. Nach aussen sind die grösseren Kanäle von einer Bindegewebe- und einer Muskelschicht bekleidet, innen sind sie gleich dem Urogenitalapparat zerstreut mit Wimperhaaren bedeckt. An den Endverzweigungen befinden sich verlängerte birnförmige Zellen mit grossem körnigen Kerne, der an dem der Ansatzstelle der Zelle gegenüberliegenden Ende liegt.

Um den Kern herum häuft sich die Hauptmasse des Protoplasma an, der basale Teil der Zelle dagegen ist von einem Hohlraume eingenommen, der mit dem Lumen des Kanales in Verbindung steht.

Von der Stelle, wo sich der Kern befindet, geht ins Innere der Zelle eine lange Geissel ab, die vielleicht aus mehreren eng aneinander liegenden

Wimperhaaren besteht. Die Geissel ragt aus der Zellhöhlung in das Lumen des Kanales hinein. Auf derartig gebaute Zellen passt am besten die von Goodrich (9) vorgeschlagene Bezeichnung — «Solenocyt».

Ein jeder Kanal, der vom Urogenitalgange abgeht, besitzt eine grosse Menge von Solenocyten; ihre Zahl beläuft sich wahrscheinlich auf mehrere Tausende. Von solchen Solenocyten-Gruppen kann man bei *Halicryptus spinulosus* gewöhnlich vier Paare beobachten. Diese Gruppen sind nicht gleichmässig auf beiden Seiten angeordnet, sondern so, dass einer Gruppe der einen Seite ein Zwischenraum zwischen zwei Gruppen der anderen Seite entspricht. Die Solenocyten sind hauptsächtlich im hinteren Teil des Urogenitalkanales konzentriert. Manchmal sind zwei Gruppen einander so genähert, dass sie den Eindruck nur einer grösseren Gruppe machen, zuweilen ist ihre Anordnung eine regelmässige, man möchte sagen, metamere. Überhaupt lässt sich in dieser Hinsicht eine grosse Veränderlichkeit feststellen.

Bei *Priapulus caudatus* sind, wie dies schon von Schauinsland bemerktt worden ist, die Solenocyten mehr im hinteren Teile des Ausführungsganges konzentriert, manchmal in Form einer stark verästelten Bildung. Oft sind kleine Ästchen etwas mehr nach vorn appart angeordnet.

In ihrer Grösse und ihrem Bau sind die Solenocyten von *Priapulus caudatus* und *Halicryptus spinulosus* einander sehr ähnlich. Ein Unterschied besteht möglicherweise nur in der mehr in die Länge gezogenen Form der Solenocyten bei einigen Exemplaren von *Priapulus caudatus;* doch haben wir es auch hier wohl nur mit individuellen Schwankungen zu thun. Die Lage der Solenocyte auf der Oberfläche des Urogenitalkanales schützt sie vor einem zu starken Drucke durch die turgescierenden Geschlechtsorgane.

Bei *Priapuloides bicaudatus* ist der Bau der Solenocyten und die Anordnung derselben im Urogenitalkanale unbekannt, doch wird sich diese Gattung wohl auch in dieser Beziehung als eine Zwischenform zwischen *Halicryptus* und *Priapulus* erweisen.

In die Leibeshöhle eingeführter ammoniakalischer Karmin, färbt die inneren Gewebe schwach und diffus und sammelt sich allmählich in lockeren Körnern in der Leibeshöhle, vorwiegend in der Nähe der Solenocyten. Zahlreiche kleine Körnchen kann man bei starker Vergrösserung im Protoplasma der Solenocyten und in den Zellen der Ausführungskanäle beobachten; im Lumen der Kanäle sind manchmal zahlreiche rote Körnchen bemerkbar, augenscheinlich von den Solenocyten ausgeschiedener Karmin, der allmählich von den Geisseln zur Ausführungsöffnung fortbewegt wird.

In die Leibeshöhle eingeführter Indigokarmin wird, wie es scheint,

hauptsächlich durch den Enddarm ausgeschieden. Zahlreiche Leucocyten nehmen die in die Leibeshöhle eingeführten Tusche-Körnchen auf, und nach einigen Stunden erscheinen die Kiemen von *Priapulus caudatus* dunkel gefärbt von der grossen Anzahl von Leucocyten, die, mit Tusche überfüllt, wahrscheinlich unter dem oxydierenden Einflusse des Sauerstoffes in die Kiemen migriert sind.

An Präparaten gelingt es Tusche-Körner zu beobachten, die von Leucocyten durch das Epithel der Kiemenwände hindurchgeführt und hauptsächlich in den Seitenausstülpungen der Kieme und in der Cuticula abgelagert worden sind (s. Fig. 9), welche an diesen Stellen unverhältnismässig verdickt erscheint. Seltener kann man bei den Priapuliden eine Ausscheidung der Tusche durch die Körperwände vermittelst der Leucocyten beobachten; in letzterem Falle wird das Durchdringen der Leucocyten bis zu der Cuticula durch den lockeren Bau der Ring- und Längsmuskeln und durch den besonderen Bau der Epidermiszellen (vergl. die Zeichnungen in der Apel'schen Arbeit) erleichtert: die eckigen Zellen der Epidermis sind untereinander durch weit vorragende Auswüchse fest verbunden, doch bleiben zwischen denselben Hohlräume bestehen, die an Flächen- und Querschnitten gut bemerkbar sind. Selbst wenn man die Entstehung dieser intercellulären Bildungen der Wirkung der Fixierflüssigkeiten zuschreibt, so beweist das immerhin eine sehr lockere Verbindung der Zellen in diesen Punkten, was ein Durchdringen der mit Tusche oder anderen Stoffen beladenen Leucocyten ermöglicht. Einzelne offenbar fremdartige Einschlüsse in der Cuticula, die von Apel entdeckt wurden, haben wahrscheinlich folgenden Ursprung: die in die Cuticula hin durchgedrungenen Leucocyten sterben ab und zerfallen, und die Tusche-Körner liegen sodann nicht mehr in einer deutlich ausgeprägten Zelle, sondern sind sie von einer undeutlichen Schicht umgeben, die sich stärker als die Cuticula färbt und undeutliche und verschwommene Konturen besitzt. Nicht alle Leucocyten jedoch, die Tusche aufgenommen haben, migrieren durch die Cuticula oder die Kiemen; manche sammeln sich in mehr oder weniger grossen Klumpen direkt in der Leibeshöhle an. Im Laufe der Zeit würden diese Bildungen wahrscheinlich verschwinden und allmählich aus dem Organismus entfernt werden. Die kurze Dauer meiner Beobachtungen gestattet mir nicht, diese Frage zu beantworten.



Fig. 9. Querschnitt durch die Seitenwand einer Seitenausstülpung der Kieme bei *Priapulus caudatus*, 2 Tage nach der Tusche-Einspritzung, *cu* — Cuticula, *ep* — Epithel, *l* — Leucocyten mit Tusche, *m* — Muskelfasern.

Zum Schluss halte ich es für angebracht, einige Worte über diese Gruppe der wurmartigen Tiere im Allgemeinen zu sagen. In Anbetracht der Eigenartigkeit ihres Baues und ihrer geringen Anzahl werden die Priapuliden mit Recht für eine aussterbende Gruppe angesehen. Besonders trifft dieses für *Priapuloides bicaudatus* zu, der nach seinen Merkmalen eine Zwischenform von *Priapulus* und *Halicryptus* darstellt, und dessen Verbreitungsgebiet im Verhältnis zu demjenigen der letzteren sehr eng begrenzt erscheint (vergl. die Theel'sche Arbeit). Am weitesten verbreitet ist *Priapulus caudatus* (die Grundform mit sehr nahen und einigen zweifelhaften Abarten); die Unterbrechungen im Verbreitungsgebiete dieser Art lassen sich wahrscheinlich durch das allmähliche Verschwinden derselben in der Jetztzeit erklären.

Das Factum der Auffindung von Solenocyten bei den Priapuliden kann an sich keinen Einfluss auf die Aufklärung der Verwandtschaftsverhältnisse dieser letzteren haben; dergleichen Bildungen sind im Tierreiche sehr verbreitet und ihre äussere Form ist sehr verschieden selbst bei nahe verwandten Arten. Man könnte nur auf die verhältnismässige Einfachheit ihrer Organisation bei den Priapuliden hinweisen, auf das Fehlen langer Wimperhaare (wie bei den Phyllodociden), die in die Leibeshöhle herein ragen, die Selbständigkeit jedes Solenocyten und das Fehlen des Bestrebens, mit ihren Spitzen zusammenzufliessen (wie bei vielen Polychaeten). Im Allgemeinen sind die Solenocyten der Priapuliden im Verhältnis zu den entsprechenden Bildungen der Polychaeten einfach und gleichsam schematisch gebaut.

Vielleicht bietet die Anordnung der Solenocyten in Gruppen, die manchmal in regelmässigen Abständen von einander gleichsam metamer liegen, mehr Interesse. Dieses Verhalten wird bei *Halicryptus*, der primitivsten Form unter den Priapuliden, beobachtet. Wenn man auf diese Tiere als auf eine Tiergruppe sieht, die die Gliederung ihres Körpers eingebüsst hat, so erscheint die Anordnung der Solenocyten bei *Halicryptus* als eine der letzten Andeutungen einer inneren Metamerie, die bei der onto- und phylogenetischen Entwicklung verschwindet. Übrigens wird uns die Erforschung der Ontogenie einer dieser Formen einen deutlicheren Hinweis auf die Vorgeschichte der Priapuliden geben müssen; ein besonderes Interesse in dieser Hinsicht muss, meiner Meinung nach, *Halicryptus* darbieten.

In Betreff des Verwandtschaftsverhältnisses der Priapuliden mit den übrigen Ordnungen der Gephyreen herrschen verschiedene Meinungen. Ich glaube, dass die Priapuliden den Echiuriden am nächsten stehen, dass aber auch hier die Verwandtschaft eine sehr entfernte ist.

Litteratur.

1. N. Sänger. Über die baltischen Vertreter der Gruppe der Gephyreen, Halicryptus und Priapulus. Arbeit. des II. Naturforschercongresses in Moskau, 1869 (russisch).

2. R. Willemoes-Suhm. Biolog. Beob. über nied. Meeresthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 21, 1871.

3. R. Horst. Die Gephyrea gesammelt währ end zwei erst. Fahrt. des «Willem Barents». Niederl. Arch. f. Zool. Suppl. Bd. 1881.

4. W. Apel. Beitrag zur Anat. u. Histol. d. Priapulus caudatus (Lam.) u. d. Halicryptus spinulosus (v. Sieb.). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42, 1885.

5. R. Scharff. The skin and nerv. system of Priapulus and Halicryptus. Quart. Journ. M. Sc., XXV, 1885.

6. H. Schauinsland. Die Excretions- u. Geschlechtsorgane d. Priapuliden. Zool. Anzeiger. Bd. 9. 1886, S. 574.

7. H. Schauinsland. Zur Anat. d. Priapuliden. Zool. Anz. Bd. 10. 1887. S. 171.

8. Y. Delage et E. Hérouard. Traité de Zoologie Concrète. T. V., Paris 1897.

9. E. Goodrich. On the Nephridia of the Polychaeta. Quart. Journ. M. Sc. vol. XL, XLI, XLIII. 1897—1900.

10. A. Skorikow. Ueber die geogr. Verbreit. einiger Priapuliden (Gephyrea). Zool. Anz. Bd. 25. 1902. S. 155.

11. M. Hérubel. Sur les Priapulides d. côtes occid. d. l. Scandinavie. Bull. Soc. Zool. d. France. t. 29, 1904.

12. L. Fage. Rech. sur les organes segment. d. Annélides polychaetes. Annales d. Sc. Natur. I. III. 1906.

13. H. Theel. Northern and arct. invertebr. in the coll. of the Swedisch State Museum. II. Priapulids, Echiurids. K. Svensk. Vetenskaps. Handlingar. N. F. 1906.

14. A. Schepotieff. Über Nematoden und verwandte Gruppen 1908. St.-Peterb. (russisch).

15. W. Salensky. Über die Metamorphose des Echiurus. 1—3. Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. 1908. № 3.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 іюня 1908 года).

46) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin ...... VI Série). 1908. № 10, 1 іюня. Стр. 805—918. Съ 1 таблицей. 1908. lex. 8°. — 1614 экз.

47) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Vol. XXIII, № 1. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1906 г., представленный Императорской Академіи Наукъ директоромъ Обсерваторіи М. Рыкачевымъ. (I + II + 137 стр.). 1908. 4°. — 1100 экз.
Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 25 Pf.

48) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ II. 1908. Выпускъ 2. М. М. Васильевскій. Замѣтка о пластахъ съ Douvilleiceras въ окрестностяхъ города Саратова. Съ 3 табл. и 5 рис. въ текстѣ. (I + 29—51 + III стр.). 1908. 8°. — 563 экз. Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Іюнь 1908 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 2030